

## イチゴ女峰の夜冷短日処理における処理開始時期の影響

植木正明・須崎隆幸\*・高野邦治

### I 緒言

本県のイチゴ栽培は女峰の育成により12月からの出荷が可能となり<sup>1)</sup>、現在は促成栽培が主体となっている。促成栽培においてはより単価の高い早期に出荷することが収益増につながり、この傾向は年々強くなってきていることから花成促進の技術がますます重要となってきている。

イチゴの夜冷短日処理(夜冷育苗)は成川<sup>9)</sup>、堀田<sup>3)</sup>らの研究を基に実用化された花成促進の育苗技術であり、低温施設を用いてイチゴの花成誘導条件の低温と短日<sup>4,5,7)</sup>を人為的に制御できるので、気象条件に左右される高冷地育苗やポット育苗などに比べて、最も安定した花成促進の育苗技術と考えられている。さらにはほ場の近くで管理できるなどの利点もあり、本県においては他の花成促進技術に比べて急速に普及している(第1表)。

夜冷短日処理育苗では、8月下旬から処理を開始し、11月下旬から収穫を始める方法が現在最も実用的で一般的になっている。しかし、近年収穫期をより前進化させるため、あるいは施設の有効利用から処理を2度行う(2回転利用)ために処理開始時期を7月下旬～8月上旬に早める場合も増加しつつある。

そこで1990年と1991年の2か年間にわたって、女峰を用いた夜冷短日処理の処理開始時期が花芽分化、収量、果実品質等に及ぼす影響について検討し、収穫期の前進限界についても若干の考察を加えた。

### II 材料及び方法

女峰を供試し、2か年にわたり処理開始時期の影響について試験を行った。

1990年：処理開始時期を6月26日、7月5日、15日、25日、8月5日の5段階とした(なお、8月10日、22日処理についても花芽分化だけの調査を行った)。採苗はそれぞれ処理開始35日前に行い、a当たりの窒素施用量0.5kgの自然環境の仮植床で育苗した。処理開始当日に掘上げて展開葉数を2.5枚に整理し、バーミキュライトとピートモスの配合土(2:1)を詰めた40×60×10cmのコンテナ箱に42株を植え付けた。植え付け後夜温10℃、日長8時間で夜冷短日処理を開始し、花芽分化期(二分期)まで処理した。処理終了後直ちに、a当たりの施肥量がN:1.8、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:2.5、K<sub>2</sub>O:1.8kgのハウスにうね幅1.1m、株間21cmの2条高うねで定植した。またハウスのビニル被覆を10月11日に行った。

花芽分化、開花始期、収穫始期、収量を調査した。

1991年：処理開始時期を6月25日、7月5日、

第1表 栃木県におけるイチゴの作型別栽培面積

生産年次	夜冷育苗	高冷地育苗	ポット育苗	平地育苗	その他	合計 ha
昭和63年産	19	40	31	496	60	646
平成元年産	50	49	67	451	20	636
平成2年産	104	58	89	350	30	630

注 系統扱い面積、品種は女峰99.8%

\*現芳賀農政事務所

16日, 27日, 8月6日, 15日, 24日の7段階とし, 育苗方法, 処理方法, 栽培方法は1990年と同様とした。

花芽分化, 開花始期, 収穫始期, 収量, 果実品質を調査した。

### Ⅲ 結 果

1990年: 花芽分化期は処理開始時期が早い区ほど早くなったが, 花芽分化に要した処理日数は処理開始時期により異なり20~27日で, 8月22日処理開始区が最も短くなった。頂花房の開花及び収穫始期も処理開始時期が早い区ほど早くなり, 6月26日処理では9月19日からの収穫となった。一方, 第1次腋花房の開花及び収穫始期は頂花房のような差は認められず, いずれの処理区においても収穫始期は1月以降となっ

た。頂花房の開花始期から第1次腋花房の開花始期までの日数は, 処理開始時期が早い区ほど長く, また収穫始期についても同様に, 処理開始時期が早いほど長くなり, 花房発生の間隔が長くなった(第2表)。

頂花房の第1花の果実の成熟日数(開花から着色までに要する日数)は, 処理開始時期が早い区ほど短くなり, 6月26日処理では20日程度であり8月5日処理と比べて16日の差が認められた(第3表)。頂花房の第1花の果実の大きさは処理開始時期が早い区ほど小さく, 果実の大きさは成熟日数と高い相関が認められた(第1図)。第1次腋花房の第1花の果実の成熟日数は, 処理区による差は認められなかった。

収量は, 頂花房では7月15日, 7月25日及び8月5日処理が同様に高かったのに対して, 6

第2表 処理開始時期が花芽分化, 開花および収穫始期に及ぼす影響(1990年)

処理開始 時 期	花芽分化 (月. 日)	分化まで の 日 数	開始始期 (月. 日)		収穫始期 (月. 日)		花房発生 の 間 隔 <sup>1</sup>
			頂花房	1次腋 <sup>2</sup>	頂花房	1次腋	
6月26日	7.21	25日	8.30	11.17	9.19	1.8	111日
7月5日	7.28	23日	9.8	11.24	9.29	1.14	107日
7月15日	8.10	26日	9.30	11.20	10.27	1.10	75日
7月25日	8.21	27日	10.9	11.17	11.11	1.8	58日
8月5日	8.31	26日	10.17	11.19	11.22	1.10	49日

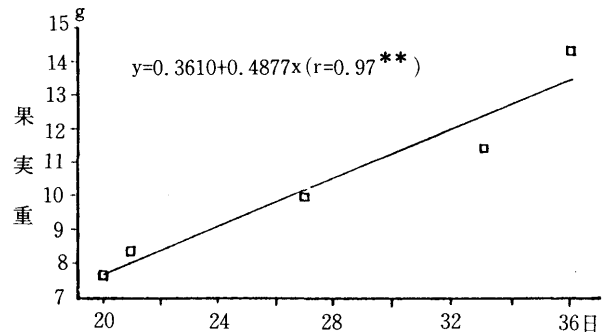
注1. 花房発生の間隔: 頂花房収穫始から第1次腋花房収穫始までの日数

2. 1次腋: 第1次腋花房

第3表 果実の成熟日数と果実重(1990年)

処理開始 時 期	成熟日数(日)		頂花房の 果実重g
	頂花房	1次腋	
6月26日	20	52	7.7
7月5日	21	51	8.4
7月15日	27	51	10.0
7月25日	33	52	11.5
8月5日	36	53	14.3

注. 成熟日数及び果実重は1番花の数値



第1図 頂花房果実の成熟日数と果実重との関係(1990年)

第4表 花房別収量と一果重 (1990年)

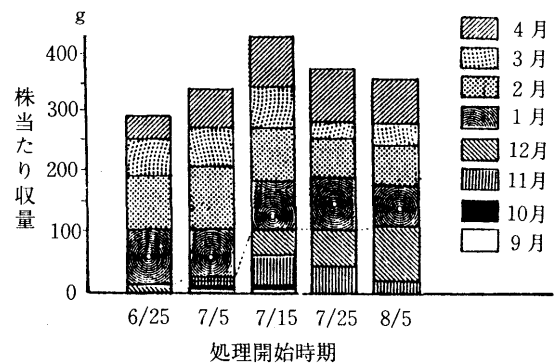
処理開始 時 期	花房別収量 (g/株)				花房別一果重 (g)			
	頂花房	1次腋	2次腋	合 計	頂花房	1次腋	2次腋	平 均
6月26日	14	199	79	292	7.0	13.5	10.3	12.0
7月5日	26	223	89	338	7.7	13.6	10.4	12.0
7月15日	107	219	107	433	9.2	13.0	9.9	11.0
7月25日	107	165	105	377	9.0	13.4	9.6	10.8
8月5日	113	156	90	359	10.2	12.5	9.8	11.0

月26日及び7月5日処理は極めて低く、その結果年内収量はほとんど得られなかった。一方、第1次腋花房では6月26日、7月5日及び7月15日処理が高かったのに対して7月25日及び8月5日処理は低くなった。総収量は7月15日処理が最も高くなったが、6月26日及び7月5日処理は頂花房での収量が影響し低収となった(第4表、第2図)。

1991年：花芽分化期は処理開始時期が早い区ほど早くなった。花芽分化に要した処理日数は全般に長い傾向で18~34日要したが、処理日数が最短の区は処理開始時期が最も遅い区でその日数は18日であった。

頂花房の開花及び収穫期は処理開始時期が早い区ほど早くなる傾向で、6月25日処理では9月19日からの収穫となった。一方、第1次腋花房の開花始期は頂花房のような処理開始時期による早晩は認められず、また収穫始期はいずれも12月中旬以降となった。頂花房の開花始期から第1次腋花房の開花始期までの日数は、処理開始時期が早い区ほど長く、また収穫始期の間隔についても処理開始時期が早いほど長くなり、花房発生の間隔が長くなった(第5表)。

頂花房の第1花の果実の成熟日数は、処理開始時期が早い区で短かく6月25日及び7月5日処理では20日程度であったが、7月16日以降は長くなった。頂花房の平均果重は処理開始時期が早い区ほど小さかったが、成熟日数との相関



第2図 月別収量 (1990年)

はあまり認められなかった(第5表)。

収量は、頂花房では7月27日以降の処理開始区に比べて6月25日、7月5日及び7月16日処理開始区が低収となり、それは処理開始時期が早い区ほど低収となる傾向で特に6月25日処理開始区は極めて低収となった。頂花房の6g未満の屑果率も処理時期が早い区ほど高い傾向で、6月26日及び7月5日処理開始区は特に高く、6月25日処理開始区では80%にも達した(第6表)。年内収量は6月26日及び7月5日処理開始区が他の処理区に比べて低く、この傾向は屑果率と高い相関が認められた。総収量は処理開始時期が早い区で低くなる傾向で6月25日処理開始区が特に低収となった。

果実の糖度は、収穫初期では処理開始時期が早い6月26日及び7月5日区で低い傾向であった。それ以降は収穫時期による影響が認められ、

第5表 処理開始時期が花芽分化、開花及び収穫始期に及ぼす影響 (1991年)

No	処理開始 時 期	花芽分化期 (月. 日)	分化まで の 日 数	開花始期(月. 日)		収穫始期(月. 日)		分化まで の 日 数	頂花房果実 の成熟日数
				頂花房	1次腋	頂花房	1次腋		
1	6月25日	7.24	30日	8.28	11.6	9.19	12.18	90日	22日
2	7月5日	8.7	34日	9.17	11.9	10.7	12.20	73日	20日
3	7月16日	8.12	28日	9.25	11.4	10.22	12.14	53日	27日
4	7月27日	8.20	25日	10.3	11.5	10.29	12.20	52日	26日
5	8月6日	9.1	27日	10.14	11.7	11.13	12.25	42日	30日
6	8月15日	9.6	23日	10.16	11.11	11.15	12.17	32日	30日
7	8月24日	9.10	18日	10.18	11.21	11.20	12.20	30日	33日

第6表 処理開始時期別収量 (1991年)

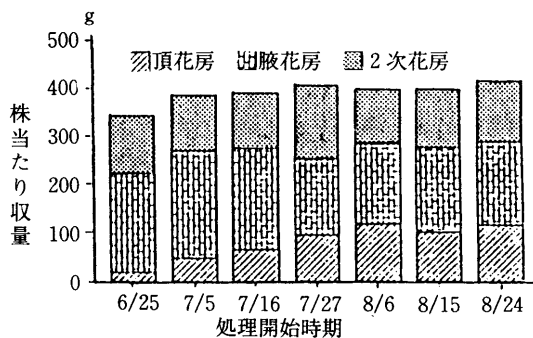
No	月 別 収 量 (g/株)					頂花房			腋果率*一果重			頂花房			
	9月	10月	11月	12月	小計	1月	2月	3月	4月	合計	%	g	収量	腋果率	一果重
1	8	2	3	36	49	110	65	73	46	343	41.9	11.1	13.4	80.0	6.9
2		27	17	24	68	90	96	72	63	389	41.9	10.7	43.9	62.2	7.6
3		16	41	46	103	98	67	66	58	392	38.4	10.9	60.7	37.7	7.7
4		7	59	50	116	75	58	70	91	410	29.1	10.7	92.2	33.9	8.3
5			45	77	122	70	61	68	82	403	27.2	10.3	116.5	13.1	9.5
6			33	71	104	51	56	79	111	401	37.1	10.1	99.3	19.7	9.7
7			38	65	103	44	72	91	115	425	42.3	9.9	118.8	24.9	10.4

注. 6g未満の果実の割合

全般的に上昇する傾向で11月下旬以降は9度前後で推移した(第4図)。酸度は処理による影響はあまり認められなかったが、収穫時期の影響が認められ、全般的に収穫期が遅くなるにつれて低下する傾向が認められた(第5図)。

#### IV 考 察

夜冷短日処理はイチゴの花成誘導条件の低温と短日を人為的に制御できるので<sup>3,9)</sup> 理論的にはいつでも花成の誘導が可能と考えられ、本報においても夜冷短日処理の処理開始時期を早めると、それに比例して花芽分化期も早まった。しかし花芽分化までに要した処理日数は、処理開始時期により異なり2か年の結果では18~34日の範囲となり、1991年は1990年に比べて全般

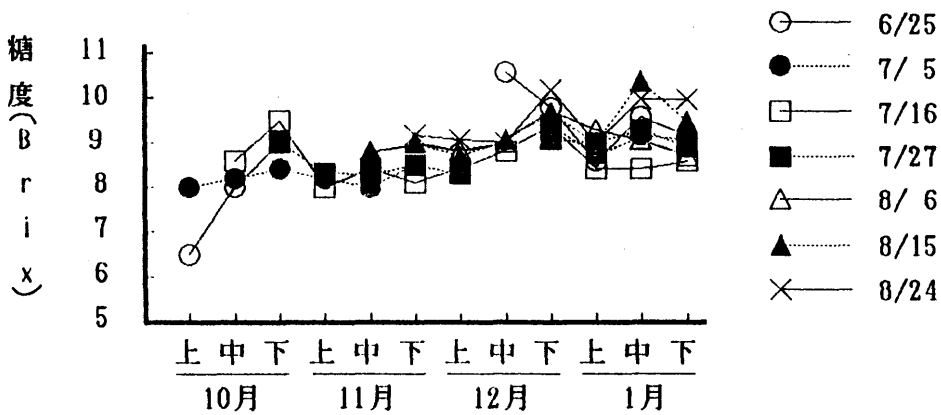


第3図 花房別収量 (1991年)

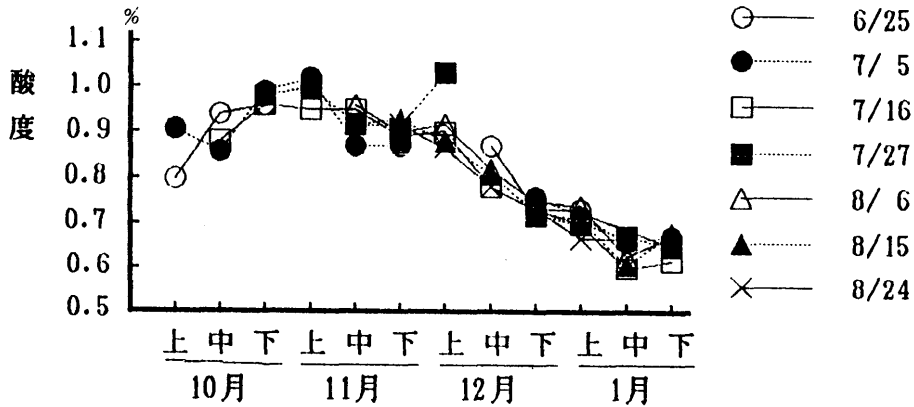
的に長くなる傾向であった。

イチゴの花成は温度と日長の相互作用によって誘導されることが知られており<sup>4,5,7)</sup>、Itoら<sup>5)</sup>は低温によって花成誘導を行った場合、その低温効果は24℃の高温に遭遇することによって

イチゴ女峰の夜冷短日処理における処理開始時期の影響

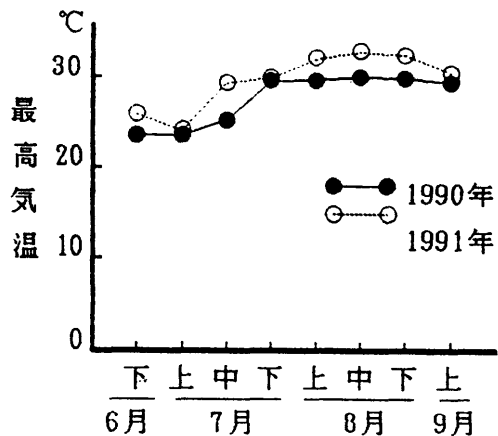


第4図 処理開始時期と糖度の推移 (1991年)



第5図 処理開始時期と酸度の推移 (1991年)

滅殺されると報告している。本報の処理期間中の最高気温の推移を第6図に示したが、花芽分化までの処理日数を長く要した1991年は、1990年に比べて全般的に高温の傾向であった。これらのことから、夜冷短日処理においても花芽分化の長短は処理期間中の日中の高温と関係しているものと推察された。しかしながら、Ito<sup>3)</sup>らはまた9℃の低温で花成誘導を行った場合、1日のうちの低温処理時間が16時間以上であれば24℃の高温による低温効果の滅殺はほとんど認められず、ほぼ同様の低温処理時間で花芽が分



第6図 処理期間中の最高気温の推移

化したとも報告している。本報の夜冷短日処理がItoらの花成誘導条件とほぼ同様であったにもかかわらず処理時期によって花成誘導に要する日数が異なったことから、夜冷短日処理における花芽分化までの日数の長短については、温度等の影響についてさらに検討する必要があるものと考えられる。

処理開始時期を早めることによって花芽分化の早晚と比例して開花、収穫始期も早まり、収穫始期は6月25日処理開始では2か年とも9月中旬、8月5日処理開始では11月上～中旬となった。この場合、処理開始期から収穫始期までの所要日数は、年次でやや差があるものの6月下旬処理開始では90日前後、7月中下旬以降は100日前後であった。これらのことから夜冷短日処理の処理開始時期を早めることによって計画的に収穫期の前進化が可能と考えられた。

果実の肥大は処理開始時期が早いほど劣る傾向で、伏原ら<sup>2)</sup>のとよのかを用いた夏期低温暗黒処理の処理時期の影響についての報告と同様の結果となったが、2か年の結果から6月25日及び7月5日処理開始では果実肥大が特に劣り年内収量はあまり得られないものと考えられた。果実の肥大・成熟に関しては、成熟期間中の遭遇温度が高いほど果実の肥大が劣ることが明らかとなっている<sup>4,6,8,10)</sup>。このことから処理開始時期が早いほど開花始期が早く、その結果成熟期間の遭遇温度がより高温になることによるものと考えられた。野口ら<sup>10)</sup>は夜冷短日処理を用いた果実肥大に関する研究において、平均1果重の大小は平均気温の影響が強く成熟日数及び積算温度の影響は少ないと報告しているが、本報においては果実肥大と成熟日数との関係について1990年は相関が認められたが1991年は認められず、野口らの報告と同様に年次変動が大きく、成熟日数との関係はあまり認められなかった。また森下<sup>8)</sup>が果実の成熟における有効積算温度をはるのか、麗紅などの品種について算

出していることから、果実の成熟までの期間がビニル被覆下でない（自然温度下）試験区を用いて、森下の手法によって有効積算温度の算出を試みたところ、1990年はほぼ470℃前後で一致したが、1991年は数値が大きく異なった。これらのことから、本報においては果実肥大には平均気温の影響が強く、成熟日数及び積算温度の影響は少ないものと考えられた。

果実の品質については、収穫初期では処理開始時期の影響が認められ、酸度は大きな差は認められなかったが糖度は処理開始時期が早い場合に低下する傾向であった。それ以降では時期的な影響が認められ、糖度は時期を追って上昇し酸度は低下する傾向であった。本多<sup>4)</sup>によれば温度が高いと糖含量が低く酸含量は高くなるとしているので、処理時期が早いほど果実の成熟期間中の気温が高くなるために収穫初期では特に糖度に影響が認められ、その後はビニル被覆によって同温度条件になるために処理による差異が小さく時期的な影響だけが認められたものと考えられる。この場合糖度は10月下旬以降比較的高く推移しており、果実品質の点からは10月下旬以降の収穫始めが適当と考えられた。

以上のように夜冷短日処理では処理開始時期を早めることにより計画的な収穫期の前進化が可能であるが、処理開始時期を早め過ぎると夏期の高温によって頂花房の果実肥大や収穫初期の糖度に影響を及ぼすことが明らかとなった。そこで果実肥大、果実品質から判断すると、女峰の場合平地での収穫始期の前進限界は10月下旬頃で、この場合の処理開始時期は7月中～下旬と考えられ、これ以前の処理開始では実用性が劣るものと考えられた。

なお、果実肥大や果実品質への影響は前述のように夏期の高温に大きくよっている。したがって高温を抑制できれば収穫期をより前進化することも可能であり、高冷地の利用や、あるいは散水処理のようなハウス内降温技術などの確

立によりさらに夜冷短日処理の活用範囲が広がるものと考えられる。幸いに本県の北部には準高冷地～高冷地地帯が分布している。これらの地域を利用することによって収穫期をさらに前進化し、周年供給のための夏秋どり栽培に発展できるものと考えられる。

## V 摘要

女峰を用いた夜冷短日処理における処理開始時期の影響について2か年にわたり検討した。

1. 夜冷短日処理の処理開始時期を早めると、それに比例して花芽分化期も早まったが、花芽分化までに要した処理日数は、処理開始時期により異なり2か年の結果では18～34日の範囲となった。

2. 開花、収穫始期は花芽分化の早晚と比例して処理開始時期が早いほど早くなり、収穫始期は6月25日処理開始では2か年とも9月中旬、8月5日処理開始では11月上～中旬の収穫となった。この場合、処理開始期から収穫始期までの所要日数は、年次でやや差があるものの6月下旬処理開始では90日前後、7月中・下旬以降は100日前後であった。

3. 果実肥大は処理開始時期が早いほど劣り、その結果年内収量へも影響し6月25日及び7月5日処理では低収となった。

4. 果実の品質は、収穫初期では処理開始時期が早い場合糖度が低い傾向であった。その後は糖度、酸度とも収穫時期による影響が認められ、時期が遅くなるにつれて糖度は上昇し酸度は低下する傾向であった。

謝辞 試験遂行にご指導いただいた赤木 博 野菜部長並びに試験実施にご協力いただいた栃木分場野菜特作部職員に深く感謝の意を表します。

## 引用文献

1. 赤木 博他 (1985) 栃木農試報31:29-41
2. 伏原 肇他 (1988) 園学要旨356-357
3. 堀田 励 (1987) 農及園62:622-626
4. 本多藤雄 (1977) 生理・生態からみたイチゴの栽培技術209-230 誠文堂新光社
5. Ito, H. & Saito, T. (1962) Tohoku J. Agr. Res. 13:191-203
6. 伊藤秀夫 (1965) イチゴ栽培の新技术65-70 誠文堂新光社
7. 森下昌三 (1984) 農及園59:330-334
8. 森下昌三他 (1985) 野菜試報C8:59-69
9. 成川 昇 (1986) 農及園61:884-886
10. 野口裕司他 (1988) 野菜・茶試研報D 1 :19-28

**Effects of Starting Date of Short-day and Low Night Temperature  
Treatment on Flowering and Fruiting of Strawberry cv. Nyoho**

Masaaki UEKI, Takayuki SUZAKI and Kuniji TAKANO

Summary

Short-day and low night temperature treatment is commonly practiced to accelerate flower bud initiation of strawberry in Japan. To accelerate the harvesting time more, we investigated the effects of the starting date of short day and low night temperature treatment on flower bud initiation, fruits quality and yield of strawberry cv. Nyoho. The results are as follows:

1. The earlier the treatment starting date was, the earlier flower bud differentiation and harvesting time were. Days from the treatment starting date to flower bud initiation was varied from 18 to 34 depended on the treatment starting date.

2. When we started the treatment on June 25, we could harvest fruits from mid-September (about 90 days after the beginning of treatment). When we started the treatment on August 5, we could harvest fruits from early or mid-November (about 100 days after the beginning of the treatment).

3. There was general decrease in the fruit enlargement with advanced treatment starting date. Therefore, fruits yield before the end of December was low when we start treatment early (on June 25 or July 5).

4. The earlier the treatment starting date was, the lower the brix of fruits was. According as the harvesting time became late, the brix of the fruits became higher and the acidity of fruits became lower.

[ Bull. Tochigi Agr. Exp.  
Stn. No.40 : 75~82 (1993) ]