

高温期におけるイチゴの果実肥大能力の品種間差異

誌名	野菜・茶業試験場研究報告. D = Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea. Series D
ISSN	09152458
著者	野口, 裕司 山川, 理
巻/号	1号
掲載ページ	p. 19-28
発行年月	1988年12月

高温期におけるイチゴの果実肥大能力の品種間差異

野口 裕司・山川 理

I 緒 言

我が国はアメリカ合衆国、ポーランドに次ぐイチゴの生産国であり、アメリカ、欧州は露地栽培が主であるのに対して、我が国は促成栽培等作型が細かく分化している特徴がある。作型は促成栽培、半促成栽培、露地栽培、そして抑制栽培の4つに大きく分類することができ、それらの組合せによってほぼ周年出荷が可能となっている。しかし、7月から11月までの夏秋期は出荷量が僅かであるため端境期となっており、この時期にはアメリカ等から業務用を中心に約1,700トンものイチゴが輸入されているので、夏秋期収穫に適した品種、作型の開発が現在望まれている。夏秋期にイチゴ果実を収穫するために長期株冷による抑制栽培(萩原, 1961; 兼松, 1967; 香川, 1962, 1978)、2年株利用による夏秋採り栽培(藤重ら, 1978 a, 1978 b)、山間高冷地を利用した遅出し栽培(太田ら, 1970)等がこれまで試みられてきたが、経費、苗質、品種等多くの問題が定着を困難にしている。また、イチゴの促成栽培では単価が高い早期の出荷をめざして、ずらし、高冷地育苗、ポット育苗等の花芽分化促進技術が開発されてきたが、自然条件下では温度、日長が制限要因となり、最も早く収穫する場合でも12月上旬が限界であった。しかし、最近になってポット苗の低温暗黒処理や夜冷短日処理等人為的に温度および日長条件をコントロールすることにより、花芽分化を早めることが可能となった。このため今後は夏秋期の収穫も想定されるわけであるが、夏期は高温であるためイチゴ果実の肥大にとってよい条件ではない。森下ら(1986)は夏秋期の栽培は北海道、東北及び山間高冷地においては充分可能であるが、8月はいずれの地域でも難しく、耐暑性品種の育成、遮熱資材の利用等が不可欠であるとし、

門馬ら(1985)、泰松ら(1984)は夏どり用四季成性品種の育成、利用を図ったが、まだ現在のところ広く普及してはいない。本研究は1985年、1986年の2年間にわたり、夜冷短日処理によって花芽分化促進を行った苗を用いて果実の肥大性と温度との関係を品種・系統ごとに検討したものである。また、花芽分化に及ぼす夜冷短日処理の時期や期間の影響、品種間差異等についても若干の検討を加えた。これらの試験結果は夏秋期どり作型開発、高温肥大能力の高い品種の選抜、育成に役立つものと考えられる。

なお、本研究を実施するにあたり、イチゴの栽培並びに調査にご協力頂いた福岡県農総試園芸研究所、佐賀県農試白石分場、佐賀県農試三瀬分場、熊本県農試八代支場、熊本県農試阿蘇分場の各位に対して深く感謝の意を表する。

II 材料及び方法

1 供試材料

花芽分化の早い品種として促成用早生品種の‘はるのか’、‘とよのか’、‘はるよい’、‘ひのみね’及び当支場で育成した早生系統‘久留米47号’、花芽分化の遅い品種として‘麗紅’、‘宝交早生’を供試した。これらの品種をすべて前年の10月に親株床へ植えつけ、翌年2月13日に親株へのジベレリン(協和発酵, 80ppm)散布及びトンネル被覆を行ってランナーの発生を促し、5月29日にポットに移植した。1986年には上記の品種・系統から‘はるよい’を除く6品種を用い、前回と同様にして2月20日にジベレリン(100ppm)散布及びトンネル被覆を行い、6月2日にポットに移植した。ポット育苗の用土には山土ともみがら堆肥を7:3の割合で混ぜたも

のをを用いた。

2 夜冷短日処理の方法

午前8時から午後4時(1986年は午前8時30分から午後4時30分)まで屋外に出し、その後14℃の暗室に搬入することにより8時間日長の夜冷短日処理を行った。

1985年には、6月20日から7月15日までの25日間(6月処理)、7月31日から8月22日までの22日間(7月処理)及び8月22日から9月12日までの21日間(8月処理)の3回夜冷短日処理を行った。1986年には、6月18日から7月7日までの19日間(6月処理)、7月14日から8月11日までの27日間(7月処理)及び8月11日から9月1日までの21日間(8月処理)の3回夜冷短日処理を行った。

3 栽培場所

野菜・茶業試験場久留米支場(標高50m)、福岡県農業総合試験場園芸研究所(標高100m)、熊本県農業試験場八代支場(標高0m)、熊本県農業試験場阿蘇分場(標高543m)、佐賀県農業試験場白石分場(標高0m)、佐賀県農業試験場三瀬分場(標高400m)。

4 栽培概要及び調査項目

各場所の慣行に従って露地、もしくは雨よけハウス栽培とした。

各処理区について遅れ株率(定植後に出蕾及び開花し

ない、もしくは極端に遅れた株の割合)、開花開始日、収穫開始日、平均1果重、糖度等を調査した。果実の成熟期間中の温度と平均1果重との関係については共分散分析を行って検討した。

III 結 果

Table 1に各栽培場所の標高と1985年の旬別平均気温を、Table 2には1986年の旬別平均気温を示した。栽培場所の平均気温は、1985年は野菜・茶業試験場久留米支場、1986年は福岡県農総試園芸研究所で高く、熊本県農試阿蘇分場は兩年とも低かった。平均気温の地域較差は、野菜・茶業試験場久留米支場と熊本県農試阿蘇分場との間で最も大きく、1986年の7月下旬には7℃もの較差がみられた。全般に100m以下の場所では標高と気温との間に一定の傾向はみられなかったが、400m以上の場所では標高が高いほど気温は低下した。

Table 3に1985年の6月処理における花芽分化の検閲結果を示した。処理後18日目ではほとんどの品種が未分化であったが、'久留米47号'では40%が肥厚期、20%が分化期であった。21日目では'はるのか'、'久留米47号'において60%が肥厚期となっていたが、'はるのよい'、'とよのか'ではわずかの株で肥厚期が確認されたのみであり、'麗紅'、'宝交早生'、'ひのみね'については未分化であった。処理後25日目においても花芽分化率が高まる傾向がなかったため、夜冷短日処理を打ち切り、各栽培場所へ送付、定植したところ、'宝交早生'で

Table 1. Altitude and mean temperature at each place (1985).

Place	Altitude m	Jul.			Aug.			Sep.			Oct.			Nov.		
		early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late
Kurume	50	26	27	28	29	29	28	28	27	22	19	18	18	15	10	10
Chikushino	100	25	26	27	28	28	27	26	25	21	19	18	16	24	9	9
Shiroishi	0	26	26	28	28	25	27	27	25	22	19	18	16	14	9	9
Mituse	400	24	24	26	26	26	25	25	23	20	17	17	15	13	7	7
Yatushiro	10	26	27	28	28	28	28	27	27	23	20	20	17	15	11	10
Aso	543	23	24	25	25	25	27	24	23	20	16	16	13	11	6	6

Note: Kurume means KURUME Branch, National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea.
Chikushino means Fukuoka Agricultural Research Center.
Shiroishi means SHIROISHI Branch, Saga Prefectural Agricultural Experiment Station.
Mituse means MITUSE Branch, Saga Prefectural Agricultural Experiment Station.
Yatushiro means YATUSHIRO Branch, Kumamoto Agricultural Experiment Station.
Aso means ASO Branch, Kumamoto Agricultural Experiment Station.

Table 2. Mean temperature at each place (1986)

Place	Jul.			Aug.			Sep.			Oct.			Nov.			Dec.
	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early
	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
Kurume	23	28	32	28	29	27	27	22	21	19	16	13	12	12	10	9
Chikushino	—	31	30	29	30	28	28	24	23	21	18	20	16	14	14	—
Shiroishi	24	28	28	27	28	27	27	23	21	19	16	15	13	13	11	—
Yatushiro	25	28	28	27	28	27	27	23	21	19	16	15	13	13	11	—
Aso	22	25	25	24	25	23	23	20	18	15	12	11	9	10	7	5

Table 3. The effects of short daylength treatment with night chilling treatment to flower bud initiation.

Variety	18 days treatment		21 days treatment	
	flower bud initiation	flower bud completion	flower bud initiation	flower bud completion
	%	%	%	%
Harunoka	20.0	0.0	60.0	0.0
Haruyoi	0.0	0.0	25.0	0.0
Toyonoka	0.0	0.0	33.3	0.0
Reikou	0.0	0.0	0.0	0.0
Houkouwase	0.0	0.0	0.0	0.0
Hinomine	0.0	0.0	0.0	0.0
Kurume No. 47	40.0	20.0	60.0	0.0

Note : Treatments were done in June, 1985.

Table 4. The percentage of no flowering plants after planting.

Variety	1985			1986		
	June ^a	July ^a	August ^b	June	July	August
	%	%	%	%	%	%
Harunoka	8.3	13.0	0.0	4.4	12.4	0.0
Haruyoi	8.3	20.8	0.0	-----	-----	-----
Toyonoka	0.0	13.0	10.0	15.0	19.5	0.0
Reikou	4.1	75.0	78.0	17.9	64.8	0.0
Houkouwase	16.7	100.0	-----	65.6	68.7	0.0
Hinomine	4.1	55.0	47.0	4.2	54.2	0.0
Kurume No. 47	4.1	15.8	-----	16.2	25.7	0.0
L.S.D (5 %)	-----	-----	-----	17.8	18.5	n.s ^c
L.S.D (1 %)	-----	-----	-----	24.6	25.6	n.s ^c

a : Data at Chikushino.

b : Data at Shiroishi.

c : Not significant.

16.7%の遅れ株率が発生したが他の品種、系統については問題となるほどの遅れはなかった (Table 4)。7月処理では処理3週間後にはほとんどの品種、系統で肥厚期が確認されたため処理22日で打ち切り、前回同様花芽分化期以前に配布、定植した。しかし遅れ株率が6月処理よりも高くなり、'宝交早生'ではすべての株で出蕾が見られなかった。8月処理では'とよのか'は3週間の処理で多くの株が肥厚期あるいは花芽分化期に入り、遅れ株も見られなかった。

1986年は、前年と同様6月処理よりも7月処理で遅れ株率がより多く発生したが、8月処理では遅れ株はみられなかった。遅れ株率について分散分析したところ、6月処理、7月処理ともに品種間に有意差が認められ、6月処理では'宝交早生'の遅れ株率が高く、7月処理では'はるのか'、'久留米47号'の遅れ株率が低く、'麗紅'、'宝交早生'、'ひのみね'の遅れ株率が高かった。一方栽培場所間については有意差が認められなかった。Table 5に6月処理時における夜冷短日処理期間と遅れ株率との関係を示した。品種・系統によって遅れ株率に

差がみられ、18日間処理では'はるのか'、'とよのか'、'ひのみね'及び'久留米47号'が88.5~95.8%、'麗紅'が75%開花したのに対し、'宝交早生'では約79%が未開花であった。しかし'宝交早生'についても処理期間が長くなるにつれて遅れ株率は低下し、25日間処理では10%にまで減少した。

Table 5. Relationship between the term of short daylength treatment with night chilling and the percentage of no flowering plants after planting.

Variety	18 days	22 days	25 days
	%	%	%
Harunoka	4.2	0.0	0.0
Toyonoka	12.5	20.0	0.0
Reikou	25.0	20.0	0.0
Houkouwase	79.2	45.8	10.0
Hinomine	4.2	10.0	0.0
Kurume No. 47	8.3	0.0	0.0

Note : Data were obtained at Kurume in June, 1986.

Table 6. Differences among varieties in the beginning dates of flowering and harvesting.

Year	Variety	June treatment		July treatment		August treatment	
		flowering	harvesting	flowering	harvesting	flowering	harvesting
1985	Harunoka	Aug. 17	Sep. 8	Oct. 8	Oct. 27	Oct. 23	Nov. 19
	Haruyoi	Aug. 18	Sep. 8	Oct. 5	Oct. 30	Nov. 2	Nov. 29
	Toyonoka	Aug. 19	Sep. 9	Oct. 7	Nov. 3	Oct. 20	Nov. 21
	Reikou	Aug. 21	Sep. 8	Oct. 5	Nov. 7	Oct. 30	Nov. 29
	Houkouwase	Aug. 17	Sep. 5	—	—	—	—
	Hinomine	Aug. 18	Sep. 5	Oct. 3	Oct. 27	Oct. 24	Nov. 21
	Kurume No. 47	Aug. 12	Aug. 30	Sep. 28	Oct. 30	Nov. 4	Dec. 2
	L.S.D (5%)	2.4	2.6	4.8	8.1	—	—
	L.S.D (1%)	3.3	3.4	6.5	n.s ^a	—	—
1986	Harunoka	Aug. 11	Sep. 2	Sep. 17	Oct. 14	Oct. 10	Nov. 6
	Toyonoka	Aug. 13	Sep. 6	Sep. 20	Oct. 16	Oct. 21	Nov. 22
	Reikou	Aug. 14	Sep. 3	Sep. 21	Oct. 24	Oct. 27	Dec. 6
	Houkouwase	Aug. 11	Aug. 30	Sep. 19	Oct. 12	—	—
	Hinomine	Aug. 10	Aug. 29	Sep. 17	Oct. 11	Oct. 14	Nov. 17
	Kurume No. 47	Aug. 9	Aug. 29	Sep. 13	Oct. 10	Oct. 20	Nov. 20
		L.S.D (5%)	1.7	3.5	4.3	2.5	—
	L.S.D (1%)	2.3	4.0	5.9	3.4	—	—

a : Not significant.

開花開始日、収穫開始日については6月、7月処理区で品種・系統間及び栽培場所間に有意差が認められた (Table 6)。8月処理区は供試品種数、栽培場所数が少ないため計算から除外した。品種・系統間では'久留米47号'が開花開始日、収穫開始日ともに早く、'麗紅'

が遅い傾向がみられた。栽培場所間では野菜・茶業試験場久留米支場で開花開始日、収穫開始日ともに遅かった (Table 7)。

Table 8に品種・系統の平均1果重を示した。1985年は6月処理、7月処理ともに品種・系統間には5%水準

Table 7. Differences among places in the beginning dates of flowering and harvesting.

Year	Variety	June treatment		July treatment		August treatment	
		flowering	harvesting	flowering	harvesting	flowering	harvesting
1985	Kurume	Aug. 20	Sep. 8	Oct. 14	Nov. 13	Oct. 17	Nov. 18
	Chikushino	Aug. 15	Sep. 12	Sep. 29	Oct. 28	Oct. 17	Nov. 20
	Shiroishi	Aug. 18	Sep. 8	Sep. 28	Oct. 25	Oct. 29	Nov. 26
	Mituse	Aug. 18	Sep. 13	Sep. 26	Oct. 24	—	—
	Yatushiro	Aug. 19	Sep. 7	Oct. 7	Nov. 4	—	—
	Aso	Aug. 14	Sep. 10	—	—	—	—
	L.S.D (5%)	2.3	2.4	4.4	7.4	—	—
L.S.D (1%)	3.1	3.2	6.0	10.1	—	—	
1986	Kurume	Aug. 15	Sep. 4	Sep. 21	Oct. 17	Oct. 25	Dec. 2
	Chikushino	Aug. 9	Aug. 28	Sep. 16	Oct. 11	—	—
	Shiroishi	—	—	Sep. 18	Oct. 14	Oct. 11	Nov. 9
	Yatushiro	Aug. 12	Sep. 4	—	—	—	—
	Aso	Aug. 10	Aug. 30	Sep. 16	Oct. 16	—	—
	L.S.D (5%)	1.4	2.9	3.5	2.2	—	—
	L.S.D (1%)	1.9	4.0	4.8	2.8	—	—

Table 8. Differences among varieties in the mean fruits weight.

Variety	1985			1986		
	June treatment	July treatment	August ^a treatment	June treatment	July treatment	August ^b treatment
	g	g	g	g	g	g
Harunoka	3.1	8.4	10.7	3.8	8.6	—
Haruyoi	3.2	9.1	11.1	—	—	—
Toyonoka	3.9	10.3	17.9	4.6	11.3	13.6
Reikou	3.2	9.7	16.6	4.0	9.4	12.4
Houkouwase	3.1	—	—	3.8	7.6	—
Hinomine	4.0	9.9	15.8	4.5	9.5	12.6
Kurume No. 47	4.2	8.2	—	3.5	8.5	11.6
L.S.D (5%)	0.8	1.4	—	n.s ^c	0.9	—
L.S.D (1%)	n.s ^c	n.s ^c	—	n.s ^c	1.3	—

a : Data of Shiroishi.

b : Data of Kurume.

c : Not significant.

で有意差が認められ、6月処理では'ひのみね'、'久留米47号'が大きく、7月処理では'とよのか'、'麗紅'、'ひのみね'が大きかった。8月処理においても7月処理と同様に'とよのか'、'麗紅'、'ひのみね'が大きかった。1986年は6月処理で有意差はみられなかったが、7月処理では1%で有意差が認められた。前年と同様に'とよのか'が特に大きく、次いで'麗紅'、'ひのみね'の順で大きかった。Table 9に各栽培場所間における平均1果重を示した。全ての処理区で有意差があり、標高の高い熊本県農試阿蘇分場、佐賀県農試三瀬分場では平均1果重が大きかった。1985年の6月処理では熊本県農試阿蘇分場が最も大きく、佐賀県農試三瀬分場がこれに続いたが、7月処理では佐賀県農試白石分場が大きく、

佐賀県農試三瀬分場、野菜・茶業試験場久留米支場の順であった。1986年の6月処理では熊本県農試八代分場と熊本県農試阿蘇分場が大きく、7月処理では野菜・茶業試験場久留米支場と熊本県農試阿蘇分場が大きかった。Table 10には平均1果重と成熟日数、積算温度及び成熟期間の平均気温との相関を示した。ここではFERGUSONら(1971)にならい開花開始日から収穫開始日までを成熟日数とし、その間の日平均気温の合計を積算温度、積算温度を成熟日数で割った値を成熟期間の平均気温とした。1985年は、平均1果重と成熟日数との間には'麗紅'を除いて相関はみられなかった。積算温度との間には'はるよい'、'とよのか'で5%水準の相関がみられた。成熟期間の平均気温との間には全品種・系統にお

Table 9. Differences among places in the mean fruits weight.

Place	1985			1986		
	June treatment	July treatment	August ^a treatment	June treatment	July treatment	August ^b treatment
	g	g	g	g	g	g
Kurume	2.6	9.5	—	2.8	10.6	12.6
Chikushino	2.6	6.6	—	3.8	6.4	—
Shiroishi	2.7	11.3	14.4	—	8.2	—
Mituse	4.4	9.7	—	—	—	—
Yatushiro	—	—	—	4.9	—	—
Aso	5.4	—	—	4.6	11.5	—
L.S.D (5%)	0.7	1.1	—	0.8	0.8	—
L.S.D (1%)	1.0	1.6	—	1.0	1.1	—

Table 10. Correlations between the mean fruit weight and the maturing term, the accumulated temperature and the mean temperature during ripening.

Variety	1985			1986		
	term of maturing	accumulated temperature	mean temperature	term of maturing	accumulated temperature	mean temperature
Harunoka	0.16	-0.57	-0.96**	0.39	-0.69*	-0.89**
Haruyoi	0.27	-0.70*	-0.97**	—	—	—
Toyonoka	0.38	-0.65*	-0.93**	0.58	-0.64*	-0.93**
Reikou	0.64*	-0.13	-0.93**	0.84**	-0.18	-0.95**
Houkouwase	0.28	-0.73	-0.96**	0.69	0.07	-0.91**
Hinomine	0.62	-0.61	-0.92**	0.86**	-0.72*	-0.92**
Kurume No. 47	0.32	-0.20	-0.77*	0.68*	-0.62	-0.91**

Note: The symbol '**' shows significant at P=0.05.

The symbol '***' shows significant at P=0.01.

いて高い相関が認められた。1986年は、平均1果重と成熟日数との間には'麗紅'、'ひのみね'、'久留米47号'において有意な相関がみられた。積算温度とは'はるのか'、'とよのか'、'ひのみね'で相関がみられたが、他の品種では相関がみられなかった。前年と同様成熟期間の平均気温とは全品種・系統において高い相関が認められた。平均1果重について成熟期間の平均気温を変数として各品種・系統の回帰式を求めたところ、1985年と1986年との間には回帰係数に有意な年次差がみられなかったため、両年のデータを統合して回帰式について共分散分析を行った。各品種・系統の回帰係数については有意な差異は認められなかったが、回帰式の定数項については1%水準で有意差が認められた。すなわち、各品種・系統について高さの異なる平行な回帰直線をあてはめることが可能であり、果実の大きな'とよのか'、'ひのみね'、中程度の'麗紅'、'久留米47号'、'宝交早生'、'はる

のか'および果実の小さな'はるよい'とに区別できた (Table 11, Fig. 1).

Table 11. Regression lines between the mean fruit weight and the mean temperature during ripening.

Variety	Regression line	
Harunoka	$Y = -0.60X + 19.1$	b c
Haruyoi	$Y = -0.60X + 18.4$	c
Toyonoka	$Y = -0.60X + 20.9$	a
Reikou	$Y = -0.60X + 19.7$	b
Houkouwase	$Y = -0.60X + 19.3$	b c
Hinomine	$Y = -0.60X + 20.3$	a b
Kurume No. 47	$Y = -0.60X + 19.6$	b c

Note: Y is the mean fruit weight.

X is the mean temperature during ripening.

Constants marked by the same letter are not significantly different at 5% level of probability according to L.S.D.

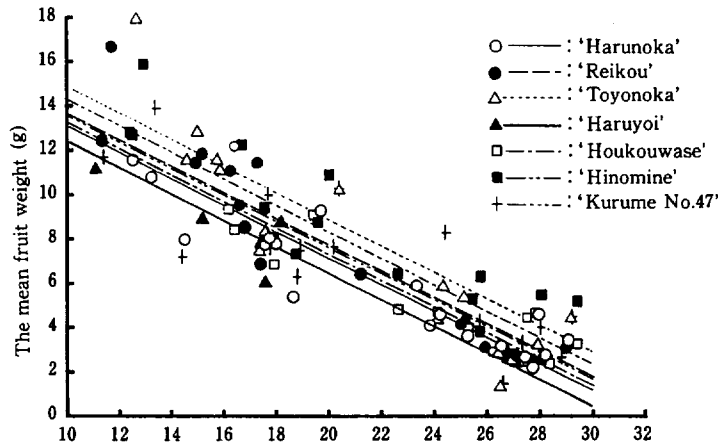


Fig. 1 Relationship between the mean fruit weight and the mean temperature during ripening.

Table 12. Differences of the percentage of soluble solids among places.

Place	1985			1986		
	June treatment	July treatment	August ^a treatment	June treatment	July treatment	August ^b treatment
Kurume	11.7	11.2	—	9.5	11.7	8.6
Chikushino	8.2	10.3	—	9.1	9.3	—
Shiroishi	9.7	11.3	9.8	—	9.8	10.3
Mituse	9.6	9.7	—	—	—	—
Aso	7.9	—	—	7.6	10.2	—
L.S.D (5%)	0.9	0.8	—	0.8	1.0	—
L.S.D (1%)	1.2	1.1	—	1.1	1.4	—

Brixについては1985年、1986年ともに品種・系統間には有意差がみられなかったが栽培場所間に有意差が認められ、野菜・茶業試験場久留米支場におけるBrixが常に高かった(Table 12)。また、Brixと成熟日数、積算温度、成熟期間の平均気温との相関は認められなかった。

IV 考 察

夏秋期にイチゴ果実を収穫するためには、高温、長日条件下で安定して花芽を分化させることができなくてはならない。今まで花芽分化促進技術としては断根ずらしやポット育苗等により体内窒素レベルを低下させる方法がとられているが、花芽分化のための主要因である温度や日長条件の制御を欠いているため、その年の自然条件に大きく左右され、効果が不安定である。温度あるいは日長条件を制御する手段としては、山上げ育苗や短日処理等があげられるが、温度条件あるいは日長条件のいずれかが自然条件に依存しているため安定して花芽分化させることは難しい。伊東(1963)は30℃以上の高温では花芽は分化せず、9℃では10日以上経過すると日長に関係なく分化し、その中間の17℃や24℃では8～12時間の日長条件下で分化するとしている。この条件設定に基づき、人工的に温度と日長を制御して花芽を分化させる手法が夜冷短日処理である。夜冷短日処理は昼間は自然光に当て夜間は低温の暗室に搬入し人為的に短日低温条件とする方法である。本研究では8時間日長と14℃夜温の夜冷短日処理を行い、予想通り花芽を分化させることができたが、分化率については処理時期や品種により大きな差がみられた。すなわち、6月処理よりも7月処理の方が遅れ株率が高くなり、花芽分化率が低かった(Table 4)。伊東(1963)によれば1日の内花芽分化に好適な生理状態が不適当な生理状態を上回っていないと分化しないので、7月処理時では昼温がかなり高かったため分化に不適当な生理状態を上回ったものと思われる。品種・系統については明白な差がみられ、'久留米47号'や'はるのか'等早生性の強い品種・系統ほど花芽分化が容易である傾向が認められた。しかし、'宝交早生'や'麗紅'のような花芽分化のしにくい品種であっても処理期間を長くすることにより遅れ株率を減少させることができたことから、どのような品種に対しても処理期間を調節することにより任意の時期に花芽分化をさせることができるものと考えられた。

一般に果実の成熟と温度は密接な関係があり、特に積算温度と関係が深いとされている(本多ら, 1964, 1974,

伊東, 1965, 森下ら, 1985)。CLARK(1931)は20品種、FERGUSON(1971)は40品種のイチゴを調査し、成熟日数に品種間差異があること、あるいは一定以上の高温が成熟に抑制的に働くという結論を得ている。これまでに品種ごとの成熟日数や積算温度の研究は行われているが、平均1果重に対する記述は少なく、伊東(1965)は温度と果重との関係について、温度が低い方が大きく、高い場合には大きくならない内に成熟するため小さくならないとしている。本研究の結果でも一般に標高が高く温度の低い場所ほど平均1果重は大きな値を示した(Table 9)が、品種・系統間で有意な差が認められた。本研究では、平均1果重に対して成熟期間の平均気温がもっとも影響を与えるが積算温度や成熟日数はそれほど影響しないことが明らかとなった(Table 10)。また、成熟期間の平均気温と成熟日数との相関は1986年では高かったが、1985年では低かったことから年次間で差があり、成熟日数の決定には気温以外の要因も関与していることが推察される。2年間の平均1果重に対する成熟期間中の平均気温の影響の共分散分析結果から、いずれの品種・系統とも温度の上昇に伴う1果重の減少率には有意な差がないと結論付けられた。つまり'とよのか'、'ひのみね'のような大果性品種を用いれば、高温により果実の肥大が阻害されても他品種・系統よりもなお高温での肥大能力が高く、大きな果実の収穫が期待できることになる。したがって特に夏秋どり専用品種として育成する必要はなく、他の作型用に育成した大果性品種を用いれば良いと考えられる。SERMANら(1966)によれば果実の大きさに対しては特定組合せ能力よりも一般組合せ能力の方が重要であるので、交配と選抜を繰り返していくことにより、夏秋どり栽培にも適した大果性品種の育成も可能であろう。各品種・系統の実測値及び回帰式をFig. 1に示した。ここで6g以上の果実が商品価値があると仮定し、平均果重6g以上となる温度を各品種の回帰式より求めると、'とよのか'では24.9℃、'ひのみね'では23.9℃であり、他品種・系統('麗紅' 22.9℃、'久留米47号' 22.7℃、'宝交早生' 22.2℃、'はるのか' 21.9℃、'はるよい' 20.7℃)よりも1℃以上高かった。平均気温が約24℃となるのは、九州内の標高約100mまでの地域ではおよそ9月中下旬にあたり、標高約500mでは8月下旬～9月上旬にあたるため、その頃が頂果の成熟期となるような作型であれば平均果重6gの果実の収穫が可能であり、24.0℃を超えることのほとんどない標高900m以上の地域では夏期出荷することが充分可能であると考えられた。

果実の Brix について、成熟日数、積算温度、成熟期間の平均気温との相関はいずれも有意ではなかったが、それぞれの栽培場所内では6月処理よりも7月処理の方がやや高い傾向が認められた。しかし、栽培場所間には有意差がみられたことから、Brix に対しては温度条件以外の栽培条件が大きく関与していると思われる。

以上の結果、花芽分化については、どのような品種を用いても夜冷短日処理期間を変えることにより任意の時期に分化させることが可能であるが、高温期の果実肥大については'とよのか'や'ひのみね'のような促成栽培用大果性品種の能力が高い傾向が認められ、成熟期間の平均気温が約 24℃ 以下であれば平均 6 g 以上の果実が収穫できることが明らかとなった。したがって、今後の夏秋期どり作型適性品種の育成には、特に高温での肥大性を考慮せずとも促成栽培における大果性系統を選抜してゆけばおのずと高温肥大性の高い品種が選抜されるものと思われる。

V 摘 要

夏秋期にイチゴを収穫する品種の選抜、育成と作型開発の可能性を明らかにするため、夜冷短日処理により花芽分化を促進し、果実肥大能力の品種間差異について検討した。

1 夜冷短日処理をすることにより、全ての供試品種について任意の時期に花芽分化させることが可能であったが、気温の低い時期ほど、また早生品種ほど花芽分化は容易であった。

2 平均1果重の大小には成熟期間の平均気温の影響が大きく、成熟日数及び積算温度の影響は小さかった。

3 温度上昇にともなう平均1果重の減少率には品種間差異はみられなかったが、高温期の果実肥大程度に品種間差異がみられ、特に促成作型でも大果性を示す'とよのか'、'ひのみね'が大きかった。

4 高温肥大性の高い夏秋期どり用品種の育成は、作型にかかわらず大果系統を選抜してゆくことによって可能であることが明らかとなった。

引用文献

- 1) CLARK, J. H. (1931): Length of the fruit development period of strawberry varieties. *Proc. Amer. Hort. Sci.*, **28**, 211~225.
- 2) FERGUSON, J. H. A. (1971): Earliness of flowering and fruiting of forty strawberry varieties; A statistical study. *Euphytica*, **20**, 362~370.
- 3) 藤重宣昭・町田信夫 (1978 a) : 2年株利用による夏採りイチゴの新作型開発 (1)高冷地への山上げによる生体的四季成り化. 園学要旨. 昭53春, 250~251.
- 4) ——— (1978 b) ———
—— (2)第2年目及び3年目の越冬後の収量. 園学要旨. 昭53秋, 204~251.
- 5) 萩原貞夫 (1961) : イチゴの株冷蔵による秋だし栽培. 農耕と園芸, **1671**~73.
- 6) 本多藤雄・二井内清之 (1964) : イチゴの授精と果実の発育障害について. 九州農研, **26**, 222~223.
- 7) ———・大和茂八・二井内清之・天野智文 (1974) : イチゴ新品種'はるのか'の育種に関する研究. 野菜試報, **C. 1**, 1~14.
- 8) 伊東秀夫 (1963) : 莓の花芽分化促進と温度及び日長の関係. 農及園, **38**(2), 291~294.
- 9) ——— (1965) : イチゴの花芽形成から成熟まで. イチゴ栽培の新技術. pp 65~70, 誠文堂新光社.
- 10) 香川 彰 (1962) : イチゴの株冷蔵による抑制栽培法の問題点. 農及園, **37**, 61~65.
- 11) ——— (1978) : 寒地におけるイチゴの株冷抑制栽培法. 農及園, **53**, 76~82.
- 12) 兼松 延 (1967) : 愛知県の抑制イチゴ. 農耕と園芸, **22**, 113~115.
- 13) 門馬信二・興津神二・高田勝也 (1985) : 四季成性イチゴとその品種特性. 農及園, **60**, 73~79.
- 14) 森下晶三・本多藤雄 (1985) : 促成イチゴの成熟に関する研究. 野菜試報, **C. 8**, 59~69.
- 15) ——— (1986) : 我が国の露地栽培及び露地抑制栽培イチゴの収穫開始期の地理的変異に関する研究. 野菜試報, **C. 9**, 13~22.
- 16) 太田 一・大鹿保治 (1970) : 山間高冷地におけるイチゴのおそ出し栽培. 農及園, **45**, 82~86.
- 17) SHERMAN, W. B., J. LANICK and H. T. ERICKSON (1966) : Inheritance of Fruit Size in Strawberry. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **89**, 211~215.
- 18) 泰松恒男・芳岡昭夫 (1984) : 四季成イチゴの生理生態特性の解明に関する研究 第1報 夏どり品種'夏芳'の露地条件下の収穫パターンと花成反応. 園学要旨. 昭59秋, 186~187.

Varietal Differences in the Fruit Growing Ability of Strawberry during the High Temperature Season

Yuji NOGUCHI and Osamu YAMAKAWA

Summary

To harvest strawberry fruits from summer to autumn, flower bud initiation was induced by short daylength treatment with night chilling and varietal differences on fruit growing ability were analyzed.

1) It was possible to initiate flower bud at any season in all varieties by short daylength treatment with night chilling.

2) The mean fruit weight was correlated significantly to the mean air temperature during the ripening period, but was correlated slightly to the ripening term and the accumulated temperature during ripening term slightly.

3) There was no difference among any varieties on their reduction rates of the mean fruit weight caused by the rising temperature during the ripening period, but the varietal differences were recognized on fruit growing ability during the high temperature season. 'Toyonoka' and 'Hinomine' have superior fruit growing abilities to other varieties.

4) It can be expected to release a new cultivar for harvesting in summer and autumn by the selection of fruit size in any kind of culture.