

氏 名(本籍) よし だ やす のり  
吉 田 康 徳

学位の種類 博 士 (農 学)

学位記番号 農 第 6 3 0 号

学位授与年月日 平 成 13 年 4 月 12 日

学位授与の条件 学位規則第 4 条第 2 項該当

学位論文題目 ヤマイモ *Dioscorea opposita* Thunb. の新芋と花穂の発  
育に関する研究

論文審査委員 (主 査) 教 授 金 濱 耕 基  
教 授 三 枝 正 彦  
教 授 國 分 牧 衛

# 論文内容要旨

## まえがき

ヤマノイモ科ヤマノイモ属 (*Dioscorea* L.)は世界に約600種あり、大部分が熱帯および亜熱帯に分布しているほかに、温帯に分布している種もいくつか知られている。日本で食用に栽培されているヤマノイモ属の植物は、ヤマイモ(*D. opposita*)が主で、ジネンジョ(*D. japonica*)などもわずかに栽培されている。ヤマイモの原産地は中国で、中国では紀元前3世紀頃から栽培されていると記録されている。

ヤマイモは芋の形状によって、ながいも群、いちょういも群、つくねいも群の3群に大別されている(写真)。ながいも群の芋は長形で、1mを越える品種もある。ながいも群の芋の単位面積当たり収量はヤマイモの中で最も高いが、粘性は最も弱い。しかし、発育は早く、低温に耐えるので、芋の栽培は寒冷地の、特に青森県で多い。いちょういも群の芋は扇形でイチョウの葉の形に似ているが、こん棒状、バチ状などの芋もいちょういも群に含まれている。いちょういも群の芋の単位面積当たり収量はヤマイモの中で中程度である。粘性も中程度である。芋の栽培は関東地方で多い。つくねいも群の芋は塊形で、芋の単位面積当たり収量はヤマイモの中で最も低い、粘性は最も強い。芋の栽培は近畿地方で多い。

ながいも群、いちょういも群の植物では葉腋にむかごを着生するが、つくねいも群の植物ではほとんど着生しない。いずれの群も雌雄異株であるが、ながいも群がほとんど雄株だけで、いちょういも群とつくねいも群は雌株だけが栽培されている。それぞれの群の栽培品種は同じ地域で栽培されることが少ないこともあって、結実はほとんどみられない。

ところで、ヤマイモは古くから日本で栽培されているにも関わらず、研究例が非常に少ない野菜の一つである。そのため、新芋と花穂の発育特性について不明な点も多く、栽培地、収量、および栽培時期を拡大する上での対策を立てることがむずかしい。

そこで、本研究では、まず初めにヤマイモの中から‘イチョウイモ’を選んで、日長、温度、種芋重、および植物成長調整物質を組み合わせ処理して、新芋と花穂の発育に及ぼす影響を調べることにした。これと合わせて、新芋と花穂の発育に影響すると考えられる主枝とむかごの発育についても調べることにした。更に、‘ナガイモ’と‘ツクネイモ’についても調べて、‘イチョウイモ’と比較することとした。

## 1. ‘イチョウイモ’に及ぼす日長と温度の組み合わせ処理の影響.

主枝の長さは、全発育期間を通して、24時間日長の場合、24/19℃と30/25℃で長く、35/30℃でやや短く、17/12℃では著しく短かった(第1図). いずれの温度でも、8時間日長より24時間日長で長かった.

むかごと新芋はともに光合成産物が蓄積する器官であるので、新芋の肥大を考える場合、むかご重と合わせて解析するのが妥当であると考えた. その結果、むかごと新芋を加えた合計重としてみると(第2図). 8時間日長の場合、24/19℃と30/25℃で大きく、35/30℃でやや小さく、17/12℃では著しく小さかった. 24時間日長の場合もほぼ同様であった. いずれの温度でも、9月5日掘り取り時は24時間日長より8時間日長で大きかったが、主枝の枯れ上がり時には、主枝の発育が優れた24時間日長で8時間日長と同じ程度もしくはそれ以上の大きさに達した.

花穂の発育は、主枝の伸長が著しく抑制された17/12℃を除いて、いずれの温度でも、8時間日長で認められ、24時間日長では認められなかった(第1表). 8時間日長の場合、花穂の発育個体率は24/19~35/30℃の間で違いが認められなかった.

## 2. ‘イチョウイモ’に及ぼす日長と種芋重の組み合わせ処理の影響.

主枝の長さは、全発育期間を通して、8時間日長の場合、大きい種芋から育てられた個体(以下、大きい種芋からの個体と記す)ほど長かった(第3図). 24時間日長の場合もほぼ同様であった. 種芋重が同じ場合、8時間日長より24時間日長で長かった.

むかごと新芋を加えた合計重は、8時間日長の場合、7月5日掘り取り時には処理の間で違いが明瞭でなかったが、9月2日掘り取り時と主枝の枯れ上がり時ともに、主枝の発育が優れた大きい種芋からの個体で大きかった(第4図). 24時間日長の場合もほぼ同様であった. 種芋重が同じ場合、7月5日と9月5日掘り取り時ともに、24時間日長より8時間日長で促進されたが、主枝の枯れ上がり時には、主枝の発育が優れた24時間日長で8時間日長と同じ程度もしくはそれ以上の大きさに達した.

花穂の発育は、8時間日長でも、24時間日長でも、25g以上の種芋からの個体で認められ、10g以下の種芋からの個体では認められなかった(第2表). 花穂の発育個体率は大きい種芋からの個体で大きかった.

### 3. 'イチヨウイモ' に及ぼす種芋重と植物成長調整物質の組み合わせ処理の影響.

10gと25gの種芋からの個体では、8月中旬以降の気温の上昇に伴って薬害が発生し、処理の影響が明瞭でなかったため、50gの種芋からの個体で調べた結果を中心に述べることにした。その結果、主枝の長さは、対照区とジベレリン(GA)区が同じ程度に長く、次いでアスピリン(ASP)区で長く、ジャスモン酸(JA)区とウニコナゾールP(Uni)区では短かった(第5図)。

むかごの発育は、8月26日掘り取り時、主枝の枯れ上がり時ともに、Uni区で最も大きく、次いで対照区、ASP区とJA区で大きかった(第6図)。GA区では主枝の枯れ上がり時でも、むかごをほとんど発育していなかった。新芋の発育は、主枝の枯れ上がり時には、むかごの発育とは逆に、GA区で著しく大きく、次いで対照区とASP区とJA区で大きく、Uni区では著しく小さかった。

花穂の発育は10gの種芋からの個体で全く認められず、25gと50gの種芋からの個体で認められた(第3表)。種芋重25gの場合、花穂の発育個体率はUni区で10個体中9個体(以下、9/10と記す)と大きく、次いで対照区(7/10)、JA区(5/10)、ASP区(3/10)の順に大きく、GA区では全く認められなかった。種芋重50gの場合、花穂の発育に及ぼす植物成長調整物質の影響は明瞭でなかった。

### 4. 'イチヨウイモ' に及ぼす日長と植物成長調整物質の組み合わせ処理の影響.

主枝の長さは、全発育期間を通して、8時間日長の場合、対照区、GA区、サリチル酸(SA)区、およびジャスモン酸誘導体(PDJ)区で同じ程度に長く、Uni区では著しく短かった(第7図)。24時間日長の場合もほぼ同様であった。同じ植物成長調整物質の場合、8時間日長より24時間日長で長かった。

むかごの発育は、8時間日長の場合、8月19日掘り取り時、9月24日掘り取り時、および主枝の枯れ上がり時ともに、対照区よりUni区で著しく大きく、SA区とPDJ区は同じ程度の大きさであった(第8図)。GA区では主枝の枯れ上がり時でもむかごをほとんど発育していなかった。24時間日長の場合もほぼ同様であった。新芋の発育は、8時間日長の場合、

GA区で著しく大きく、次いで対照区とSA区とPDJ区は同じ程度に大きかったが、Uni区では著しく小さかった。24時間日長の場合もほぼ同様であった。新芋の発育に及ぼすジベレリンの影響は8時間日長より24時間日長で大きかった。また、むかごと新芋を加えた合計重は、8月19日掘り取り時、9月24日掘り取り時ともに、24時間日長より8時間日長で大きかったが、主枝の枯れ上がり時には、主枝の発育が優れた24時間日長で8時間日長と同じ程度もしくはそれ以上の大きさに達した。

花穂の発育は、8時間日長の場合、いずれの植物成長調整物質を処理しても、ほぼすべての個体で認められた(第4表)。24時間日長の場合も、対照区、SA区、およびUni区ではほぼすべての個体で花穂が認められたが、PDJ区ではやや少なく、GA区では著しく少なかった。

#### 5. 'ナガイモ' に及ぼす日長と植物成長調整物質の組み合わせ処理の影響.

主枝の長さは、全発育期間を通して、8時間日長の場合、対照区とGA区が同じ程度に長く、Uni区は著しく短かった(第9図)。24時間日長の場合もほぼ同様であった。同じ植物成長調整物質の場合、8時間日長より24時間日長で長かった。

むかごの発育は、8時間日長の場合、主枝の枯れ上がり時には対照区で大きく、次いでUni区で大きかったが、GA区ではほとんど発育していなかった(第10図)。24時間日長の場合もほぼ同様であった。新芋の発育は、8時間日長の場合、主枝の枯れ上がり時にはGA区で大きく、次いで対照区で大きく、Uni区でやや小さかった。24時間日長の場合もほぼ同様であった。新芋の発育に及ぼすジベレリンの影響は8時間日長より24時間日長で大きかった。むかごと新芋を加えた合計重は、7月27日掘り取り時、9月23日掘り取り時ともに、8時間日長で大きく、24時間日長で小さかったが、主枝の枯れ上がり時には、主枝の発育が優れた24時間日長で8時間日長と同じ程度もしくはそれ以上の大きさに達した。

花穂の発育個体率は、8時間日長の場合、いずれの植物成長調整物質を処理しても11個体中6~9個体と同じ程度であった(第5表)。24時間日長の場合、花穂の発育個体率は対照区とUni区は11個体中5~6個体と大きかったが、GA区で11個体中2個体と小さかった。

## 6. 'ツクネイモ' に及ぼす日長と植物成長調整物質の組み合わせ処理の影響.

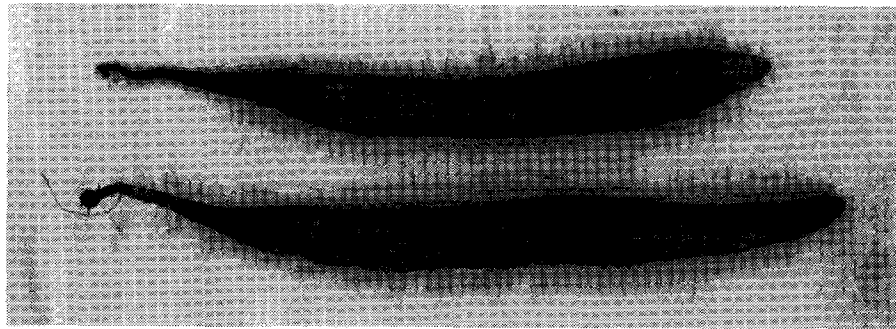
主枝の長さは、全発育期間を通して、8時間日長の場合、対照区とGA区が同じ程度に長く、Uni区で著しく短かった(第11図). 24時間日長の場合もほぼ同様であった. 同じ植物成長調整物質の場合、8時間日長より24時間日長で長かった.

むかごの発育は、9月23日掘り取り時、10月25日掘り取り時、および主枝の枯れ上がり時ともに、8時間日長でも、24時間日長でも、いずれの植物成長調整物質を処理してもほとんど認められなかった(第12図). 新芋の発育は、9月23日掘り取り時、10月25日掘り取り時、および主枝の枯れ上がり時ともに、8時間日長でも、24時間日長でも、対照区とGA区が同じ程度に大きく、Uni区で小さかった. 同じ植物成長調整物質の場合、むかごと新芋を加えた合計重は、9月23日掘り取り時、10月25日掘り取り時ともに、24時間日長より8時間日長で大きかった. しかし、主枝の枯れ上がり時でも、'イチョウイモ'と'ナガイモ'の結果と異なり、24時間日長で小さかった. その理由として、枝に蓄えられた光合成産物がむかごと新芋に転流し終える前に秋冬季の低温によって、枝が枯れ上がったためと考えられた.

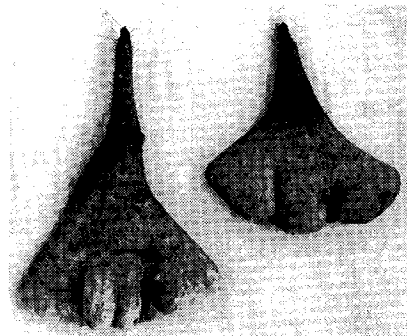
花穂の発育個体率は、8時間日長の場合、対照区とUni区が12個体中4~6個体と大きかったが、GA区では12個体中1個体と小さかった(第6表). 24時間日長の場合も、対照区とUni区では12個体中4~5個体と大きかったが、GA区では12個体中2個体と小さかった.

### ま と め

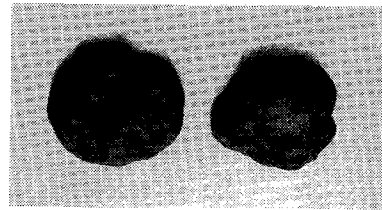
本研究において、主枝、むかご、新芋、および花穂の発育特性が明らかにされた. これらの基礎的知見は新芋の効率的な生産に応用できるものと考えられた. 特に、ジベレリンでむかごの発育が抑制されるので、むかごの雑草化防止と新芋の収量増加がはかれることや、逆にウニコナゾールPでむかごの発育を促進して、種芋養成に必要なむかごを効率的に生産できるものと考えられた. また、優良品種育成のための交雑育種に必要な花穂の発育制御にも応用できるものと考えられた(第7表、第13図).



cv. Nagaimo



cv. Ichoimo



cv. Tsukuneimo

New tubers of Chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb.) plants

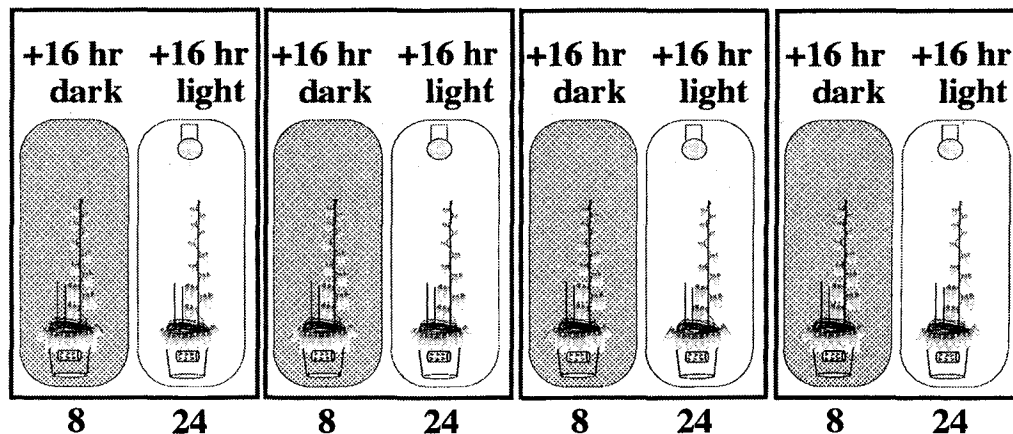
8 hr Natural sun light

17/12°C

24/19°C

30/25°C

35/30°C



Photoperiod(hr)

Schematic diagram of photoperiod and temperature treatment

## Materials and Methods

## cv. Ichoimo

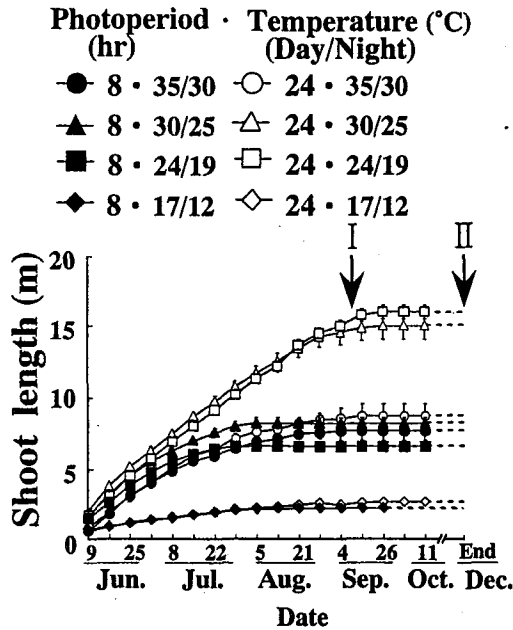


Fig. 1. Interaction between photoperiods and day/night air temperatures on the length of the main shoot in Chinese yam plants. Vertical bars represent S E. Arrows indicate sampling dates.

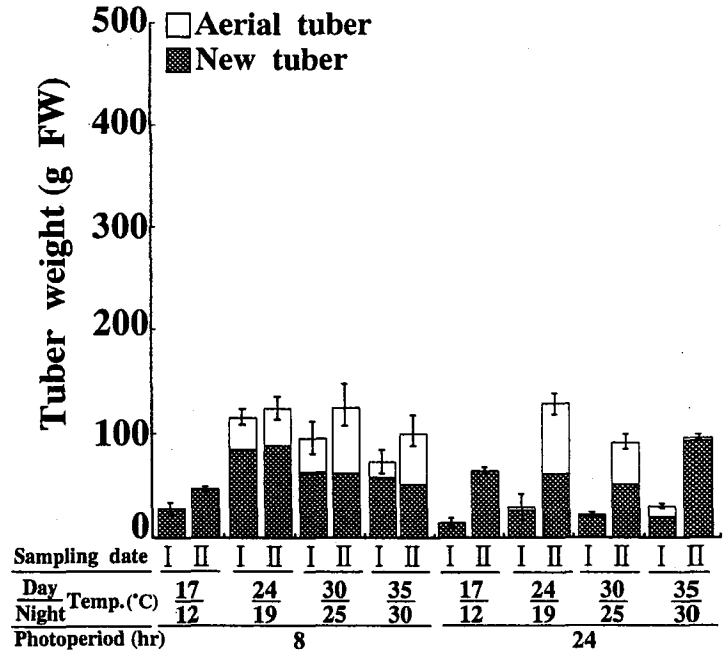


Fig. 2. Interaction between photoperiods and day/night air temperatures on the fresh weight of aerial and new tubers in Chinese yam plants. Data were collected on Sep. 5 (I) and at the time of shoot dieback (II). Vertical bars represent the S E of the total fresh weight of aerial and new tubers.

Table 1. Interaction between photoperiods and day/night air temperatures on the development of spikes in Chinese yam (cv. Ichoimo) plants.

Photo-period (hr)	Temperature Day/Night (°C)	No. of plants observed	No. of plants with a spike	Node position of the first spike	Total no. of spikes /Plant	Date of spike emergence
8	17/12	8	0	-	-	-
8	24/19	8	3	51.0 a <sup>z</sup>	12.3 a	Jul. 1 <sup>y</sup>
8	30/25	8	5	52.8 a	18.0 a	Jun. 24
8	35/30	8	3	59.3 a	8.7 a	Jun. 24
24	17/12	8	0	-	-	-
24	24/19	8	0	-	-	-
24	30/25	8	0	-	-	-
24	35/30	8	0	-	-	-

<sup>z</sup> Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$ .

<sup>y</sup> Date indicates the emergence of flower buds observed on 50 % or more plants.



## cv. Ichoimo

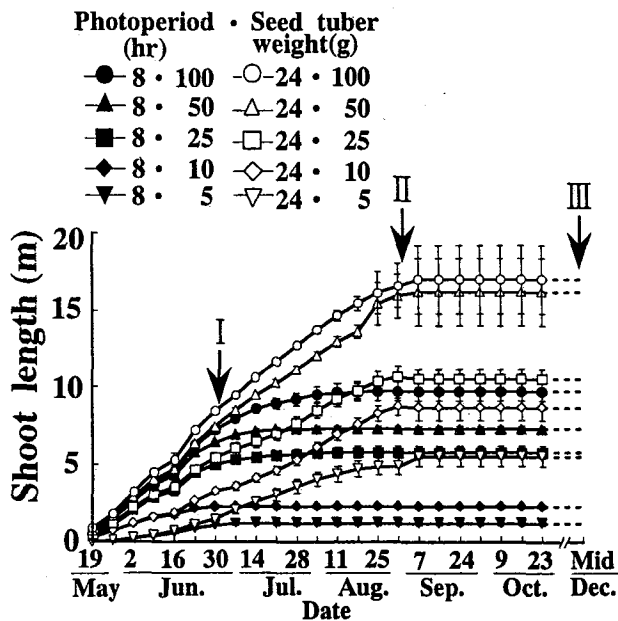


Fig. 3. Interaction between photoperiods and initial seed tuber weights on the length of the main shoot in Chinese yam plants. Vertical bars represent S.E. Arrows indicate sampling dates.

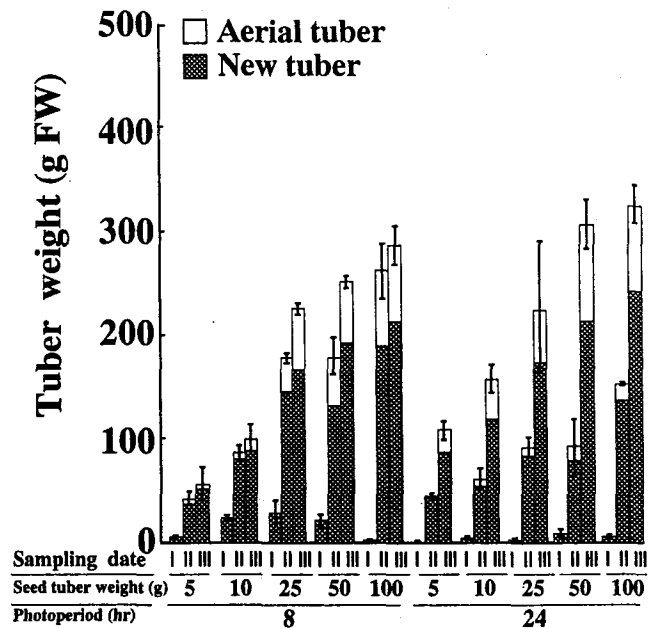


Fig. 4. Interaction between photoperiods and initial seed tuber weights on the fresh weight of aerial and new tubers in Chinese yam plants. Data were collected on July 5 (I), Sep. 2 (II), and at the time of shoot dieback (III). Vertical bars represent the S.E. of the total fresh weight of aerial and new tubers.

Table 2. Interaction between photoperiods and initial seed tuber weights on the development of spikes in Chinese yam (cv. Ichoimo) plants.

Photo-period (hr)	Seed tuber weight (g)	No. of plants observed	No. of plants with a spike	Node position of the first spike	Total no. of spikes /Plant	Date of spike emergence
8	5	12	0	-	-	-
8	10	12	0	-	-	-
8	25	12	3	56.0 ab <sup>z</sup>	76.0 c	Jun. 16 <sup>y</sup>
8	50	12	12	54.0 b	36.2 c	Jun. 16
8	100	12	12	62.6 a	51.1 bc	Jun. 16
24	5	12	0	-	-	-
24	10	12	0	-	-	-
24	25	12	3	70.3 a	99.0 bc	Jun. 23
24	50	12	9	70.9 a	57.2 b	Jun. 23
24	100	12	12	68.4 ab	91.1 a	Jun. 16

<sup>z</sup> Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$ .

<sup>y</sup> Date indicates the emergence of flower buds observed on 50% or more plants.

## cv. Ichoimo

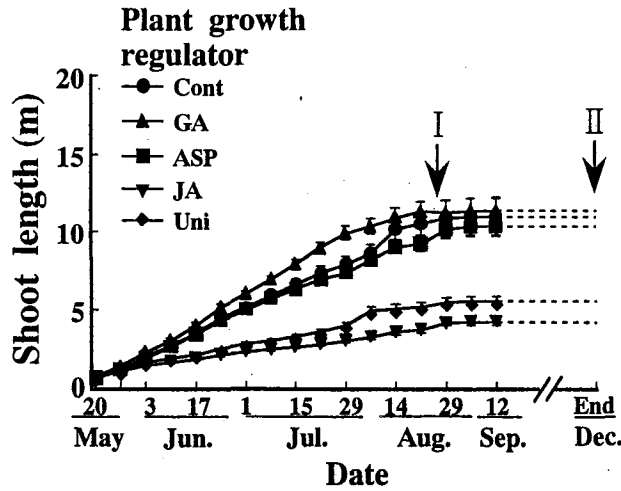


Fig. 5. Effect of plant growth regulators on the length of the main shoot in Chinese yam plants grown from initial seed tubers, each weighing 50g. Vertical bars represent S.E. Arrows indicate sampling dates.

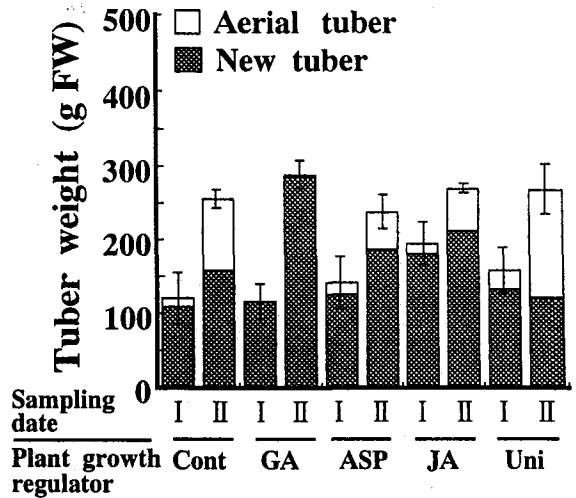


Fig. 6. Effect of plant growth regulators on the fresh weight of aerial and new tubers in Chinese yam plants grown from initial seed tubers, each weighing 50g. Data were collected on Aug. 26 (I) and at the time of shoot dieback (II). Vertical bars represent the S.E. of the total fresh weight of aerial and new tubers.

Table 3. Interaction between initial seed tuber weights and plant growth regulators on the development of spikes in Chinese yam (cv. Ichoimo) plants.

Seed tuber weight (g)	Plant growth regulator	No. of plants observed	No. of plants with a spike	Node position of the first spike	Total no. of spikes /Plant	Date of spike emergence
10	Cont	10	0	-	-	-
10	GA	10	0	-	-	-
10	ASP	10	0	-	-	-
10	JA	10	0	-	-	-
10	Uni	10	0	-	-	-
25	Cont	10	7	63.4 a <sup>z</sup>	25.1 ab	Jul. 1 <sup>y</sup>
25	GA	10	0	-	-	-
25	ASP	10	3	66.3 abc	7.0 a	Jul. 1
25	JA	10	5	60.6 a	21.6 ab	Jul. 8
25	Uni	10	9	57.9 a	36.6 bc	Jun. 24
50	Cont	10	9	64.4 abc	55.2 cd	Jul. 1
50	GA	10	9	72.2 c	50.0 cd	Jul. 1
50	ASP	10	10	61.6 ab	35.3 bc	Jul. 1
50	JA	10	9	70.9 bc	25.8 ab	Jul. 1
50	Uni	10	10	66.8 abc	62.4 d	Jun. 24

<sup>z</sup> Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$ .

<sup>y</sup> Date indicates the emergence of flower buds observed on 50% or more plants.

# cv. Ichoimo

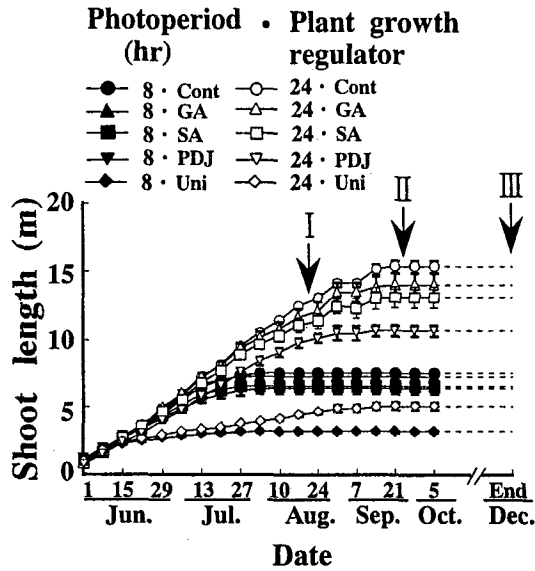


Fig. 7. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the length of the main shoot in Chinese yam plants. Vertical bars represent S E. Arrows indicate sampling dates.

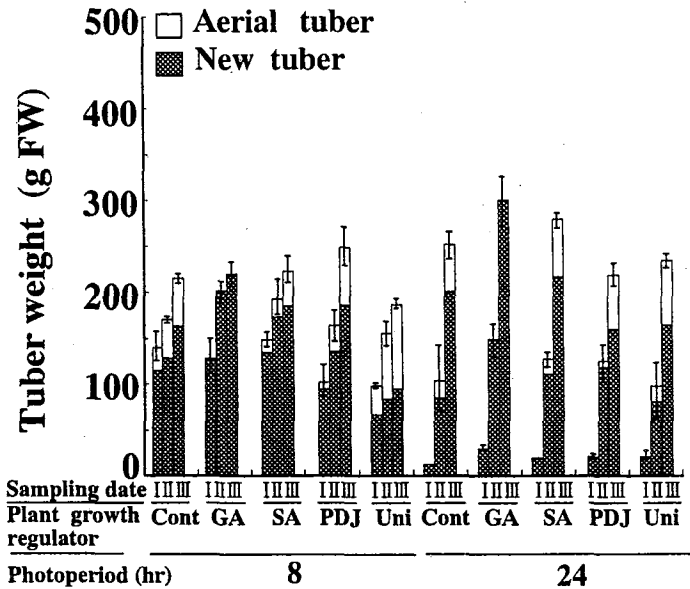


Fig. 8. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the fresh weight of aerial and new tubers in Chinese yam plants. Data were collected on Aug. 19( I ), Sep. 24( II ), and at the time of shoot dieback ( III ). Vertical bars represent the S E of the total fresh weight of aerial and new tubers.

Table 4. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the development of spikes in Chinese yam (cv. Ichoimo) plants.

Photo-period (hr)	Plant growth regulator	No. of plants observed	No. of plants with a spike	Node position of the first spike	Total no. of spikes /Plant	Date of spike emergence
8	Cont	12	11	48.4 ab <sup>z</sup>	42.5 ab	Jun. 21 <sup>y</sup>
8	GA	12	10	49.7 abc	33.3 a	Jun. 29
8	SA	12	11	52.0 abc	29.9 a	Jun. 29
8	PDJ	12	12	50.3 abc	25.7 a	Jun. 29
8	Uni	12	12	47.1 a	41.5 ab	Jun. 21
24	Cont	12	12	55.3 abcd	83.3 c	Jun. 29
24	GA	12	5	66.0 d	48.0 ab	Jul. 5
24	SA	12	11	65.6 de	46.5 ab	Jul. 5
24	PDJ	12	9	58.9 bcde	50.0 ab	Jul. 5
24	Uni	12	12	59.3 cde	61.3 b	Jun. 29

<sup>z</sup> Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$ .

<sup>y</sup> Date indicates the emergence of flower buds observed on 50% or more plants.

## cv. Nagaimo

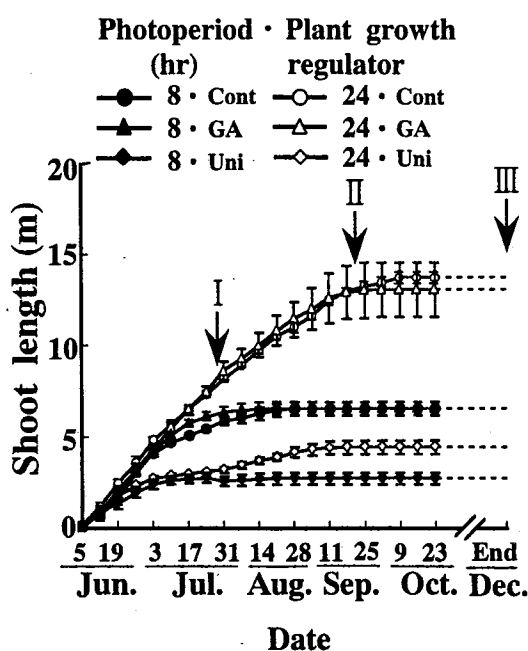


Fig. 9. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the length of the main shoot in Chinese yam plants. Vertical bars represent S.E. Arrows indicate sampling dates.

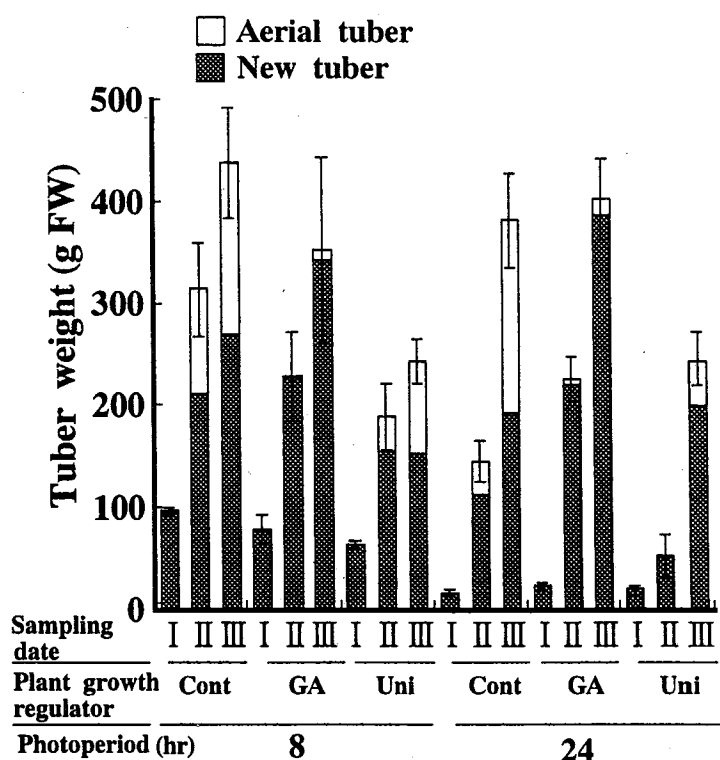


Fig. 10. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the fresh weight of aerial and new tubers in Chinese yam plants. Data were collected on Jul. 27 (I), Sep. 23 (II), and at the time of shoot dieback (III). Vertical bars represent the S.E. of the total fresh weight of aerial and new tubers.

Table 5. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the development of spikes in Chinese yam (cv. Nagaimo) plants.

Photo-period (hr)	Plant growth regulator	No. of plants observed	No. of plants with a spike	Node position of the first spike	Total no. of spikes /Plant	Date of spike emergence
8	Cont	11	6	41.0 a <sup>z</sup>	49.3 b	Jun. 28 <sup>y</sup>
8	GA	11	9	58.2 a	18.0 ab	Jul. 3
8	Uni	11	6	53.0 a	25.5 ab	Jul. 3
24	Cont	11	5	53.8 a	17.8 ab	Jul. 3
24	GA	11	2	43.0 <sup>x</sup>	26.7	Jul. 3
24	Uni	11	6	46.5 a	3.5 a	Jul. 3

<sup>z</sup> Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$ .

<sup>y</sup> Date indicates the emergence of flower buds observed on 50% or more plants.

<sup>x</sup> Sufficient data for statistical analysis could not be obtained in this experiment.

## cv. Tsukuneimo

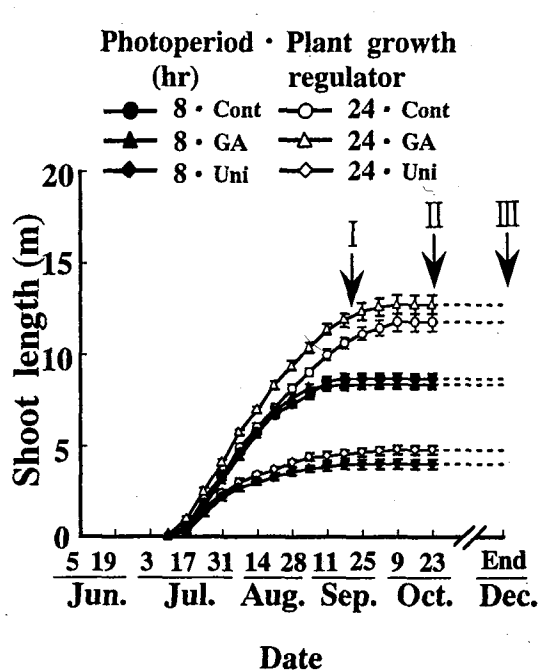


Fig. 11. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the length of the main shoot in Chinese yam plants. Vertical bars represent S.E. Arrows indicate sampling dates.

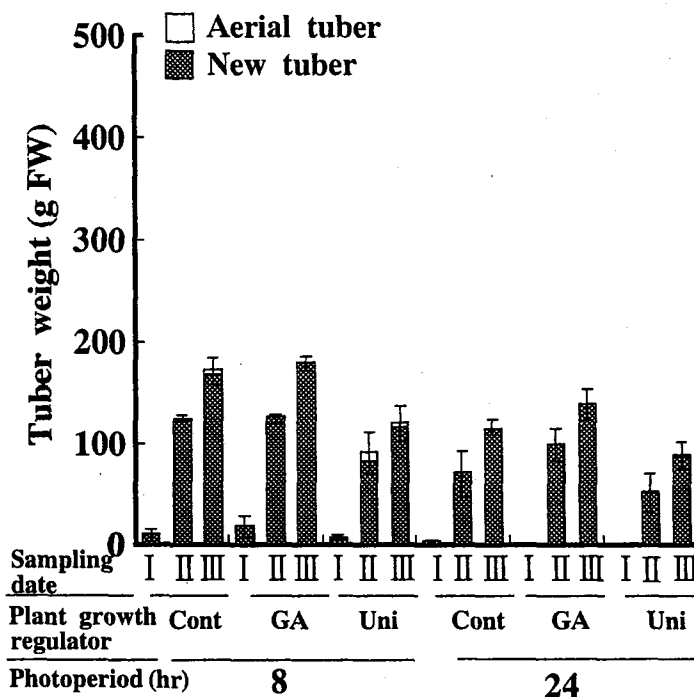


Fig. 12. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the fresh weight of aerial and new tubers in Chinese yam plants. Data were collected on Sep. 23 (I), Oct. 25 (II), and at the time of shoot dieback (III). Vertical bars represent the S.E. of the total fresh weight of aerial and new tubers.

Table 6. Interaction between photoperiods and plant growth regulators on the development of spikes in Chinese yam (cv. Tsukuneimo) plants.

Photo-period (hr)	Plant growth regulator	No. of plants observed	No. of plants with a spike	Node position of the first spike	Total no. of spikes /Plant	Date of spike emergence
8	Cont	12	4	50.2 a <sup>z</sup>	36.3 a	Aug. 7 <sup>y</sup>
8	GA	12	1	63 <sup>x</sup>	20	Aug. 21
8	Uni	12	6	71.0 a	24.8 a	Aug. 14
24	Cont	12	4	68.5 a	27.5 a	Aug. 14
24	GA	12	2	62.0	15.0	Aug. 21
24	Uni	12	5	62.8 a	28.4 a	Aug. 14

<sup>z</sup> Values in the same column followed by the same letter are not significantly different at  $P \leq 0.05$ .

<sup>y</sup> Date indicates the emergence of flower buds observed on 50% or more plants.

<sup>x</sup> Sufficient data for statistical analysis could not be obtained in this experiment.

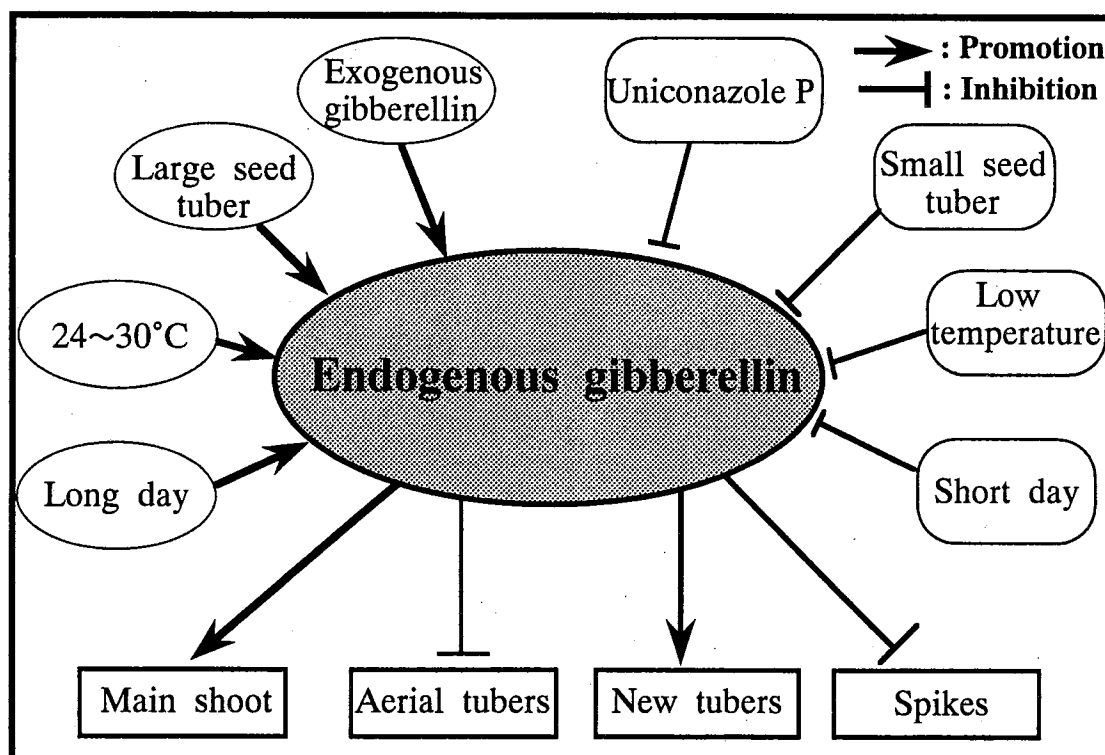
**Table 7. The conclusion.**

	Main shoot	Aerial tubers	New tubers	Spikes
<b>Promotion</b>	24 hr 24/19°C Large seed tuber <b>Gibberellin</b>	Long shoot 8 hr (early) 24 hr (final) 24/19°C Large seed tuber Uniconazole P	Long shoot 8 hr (early) 24 hr (final) 24/19°C Large seed tuber <b>Gibberellin</b>	Long shoot 8 hr 24/19~35/30°C Large seed tuber
<b>Inhibition</b>	8 hr ≤17/12°C Small seed tuber Uniconazole P	Short shoot 24 hr (early) ≤17/12°C Small seed tuber <b>Gibberellin</b>	Short shoot 24 hr (early) ≤17/12°C Small seed tuber Uniconazole P	Short shoot 24 hr ≤17/12°C Small seed tuber <b>Gibberellin</b>

cv. Ichoimo  
cv. Nagaimo  
cv. Tsukuneimo



**Same tendency**



**Fig. 13. Interaction between the environmental factors and the growth of Chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb.) plants.**

## 論文審査結果要旨

ヤマイモは古くから日本で栽培されているにも関わらず、研究例が非常に少ない野菜の一つである。そのため、新芋と花穂の発育特性について不明な点も多く、栽培地、収量、および栽培時期を拡大する上での対策を立てることがむずかしいとされている。そこで本研究は、まず初めにヤマイモの中から中生種とみられる‘イチョウイモ’を選んで、日長、温度、種芋重、および植物成長調整物質を組み合わせて処理し、新芋と花穂の発育に及ぼす影響を解明しようとしたものである。これと合わせて、主枝とむかごの発育についても調べたものである。

その結果、日長、温度、および種芋重を組み合わせて処理すると、主枝の長さは24時間日長と中温もしくは大きい種芋との組み合わせで長くなり、8時間日長と低温もしくは小さい種芋との組み合わせで短くなることが示された。同じ温度もしくは種芋重で比較すると、8時間日長より24時間日長で長くなることが示された。むかごと新芋はともに光合成産物を蓄積する器官であるので、むかごと新芋を加えた合計重としてみると、初期の発育量は8時間日長で大きくなるが、最終の発育量は主枝の発育が優れた24時間日長で促進されることが示された。また、花穂の発育は24時間日長より8時間日長で促進されることが示された。種芋の大きさも花穂の発育に強く影響し、8時間日長でも、24時間日長でも、花穂の発育には25g以上の種芋が必要であることも明らかにされた。

次いで、種芋重、日長、および植物成長調整物質を組み合わせて処理すると、主枝の長さはジベレリン処理を行っても対照区と同じ程度の長さであったが、むかごの発育は著しく抑制され、新芋の発育は著しく促進されることが示された。ジベレリン処理の影響は24時間日長との組み合わせによって影響が強まることも示された。花穂の発育は、25gの種芋もしくは24時間日長とジベレリン処理との組み合わせによって著しく抑制された。

早生の‘ナガイモ’と晩生の‘ツクネイモ’に対する日長と植物成長調整物質の影響は‘イチョウイモ’の場合とほぼ同様であることが認められた。ただし、‘ツクネイモ’の新芋の最終の発育量は主枝の発育が優れた24時間日長の方が8時間日長より小さかったが、その理由として、晩生である‘ツクネイモ’の枝に蓄えられた光合成産物が新芋に転流し終える前に低温に遭遇することによって主枝が枯れ上がったためと考えられた。

本研究で得られた基礎的知見は、ヤマイモの新芋の効率的な生産や、むかごの過剰な発生を抑えて雑草化を抑制することなどに応用できるし、優良品種育成のための交雑育種に必要な花穂の発育制御にも応用できる。そこで、審査員一同は博士（農学）の学位を授与するに値するものと判断した。