

## 自然環境下における植木類の伸長と肥大について

赤羽 勝・橋田弘一

### I 緒 言

植木類の生産は近年全国的に増加し、本県においても各地に新しい産地が形成されつつあり樹種によっては生産過剰さえ憂慮されている。こうした情勢から樹種の多様化が進み生産規模の拡大や施設利用による生産コストの低減など、生産技術の合理化が強く望まれるに至った。従来の植木生産技術は古い産地の慣行技術によるものであり、各樹種の生長・休眠など生育周期に対しても合理的になされていることが多い。しかしながら、今後の技術改善にはなお多くの問題が残されている。その一つに各樹種についての生長特性の解明がある。多くの栽培書には自然樹形や開花期、適地などについてふれられているが、生長の様相について述べたものは甚だ少ない。筆者らは栽培管理の基礎資料とする目的で、1972~1974年に植木類の生長経過を調査し、一応の結果を得たので報告する。

### II 材料及び調査方法

調査樹種は鹿沼分場内と隣接の南押原小学校校庭に栽植された13種1変種で、詳細は樹種別の調査結果に述べた。調査は各樹種とも伸長、肥大が平均的とみられる3個所の枝を選び、3月から10月までの間、2週間おきに新枝の長さ、および前年枝の太さを測定した。長さは前年枝との境界節から茎の先端まで、太さはそれぞれの境界節から1cm上部を測定した。

### III 調査結果

#### 1. 調査期間中の気象経過

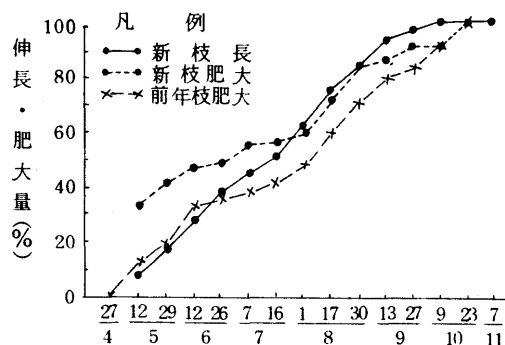
当分場における気象観測の結果からみると、

1972年は気温がほぼ平年並に経過したが、5月中旬~6月中旬が寡雨で、6月下旬~7月下旬は曇雨天が続いた。1973年は5月下旬~6月下旬が多雨で気温は低目に経過し、7月上旬~8月上旬は寡雨で気温は高めであった。1974年は6月上旬~7月中旬が多雨で、7月上、中旬は気温が低かった。

#### 2. 樹種別調査結果

##### 1) カイズカイブキ *Juniperus chinensis* L. var. kaizuka Hort.

1972、1973年に場内道路わきに単植された8~9年生のものについて調査した。両年とも伸長、肥大は同じ傾向を示したので、1972年の結果を第1図に示した。新枝の伸長は5月上旬に始まり、7月上~中旬に伸長率がやや低下したが、10月中旬まで連続的に生長した。肥大は新枝、前年枝とも5月上旬~10月下旬まで伸長に伴ってみられたが、とくに、新枝では5月中旬~6月上旬と8月上~下旬の2時期、前年枝では5月上旬~6月上旬と8月上旬~9月中旬



第1図 カイズカイブキの伸長と肥大(日/月)

の2時期にそれぞれ肥大が大きかった。全生長量は新枝長31.8cm, 肥大が新枝4.3 mm, 前年枝4.5 mmであった。

2) クロマツ *Pinus Thunbergii* Parl.

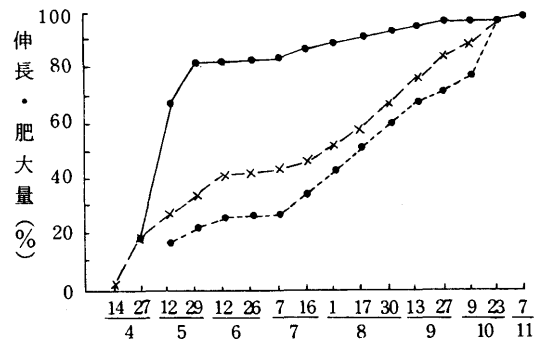
1972, 1973年に場内農道わきに列植された5~6年生のものについて調査し, 両年とも伸長肥大が同じ傾向を示したので, 1972年の結果を第2図に示した。4月下旬に新葉が展開し始め, 新枝の伸長とともに下方から順に新葉が伸長展開したが, 新枝の伸長は5月下旬で停止した。その後は新枝の先端に翌年の芽が形成され, 7月中旬~9月下旬まで冬芽の形で伸長した, 肥大は新枝, 前年枝とも4月下旬の新葉展開とともに始まり, 6月中旬~下旬に肥大率が低下したが, その後再び上昇し10月中旬まで連続的に肥大した。全生長量は新枝長25.5cm, 肥大が新枝7.9 mm, 前年枝10.3mmであった。

3) ゴヨウマツ *Pinus pentaphylla* Mayr.

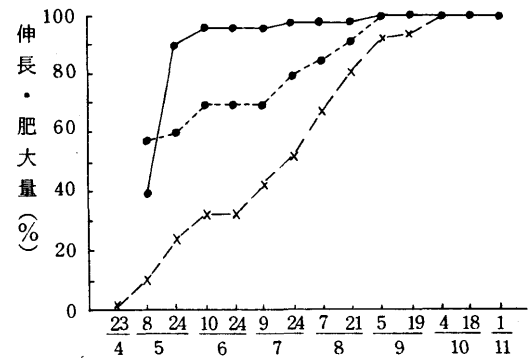
1974年に苗木養成ほ場に植えられた5年生について調査した。伸長, 肥大ともクロマツとほぼ同様で, 新枝は4月下旬~6月上旬に伸長して先端に冬芽を形成し, これが7月中旬~9月上旬の間にわずかに伸長した。肥大も4月下旬から始まり, 6月中~下旬に肥大率が低下したが, 再び肥大して新枝は9月上旬, 前年枝は10月上旬まで続いた。全生長量は新枝長23.2 cm, 肥大が新枝3.3 mm, 前年枝3.6 mmであった。

4) キヤラ *Taxus cuspidata* S. et Z.  
var. *umbraculifera* Makino

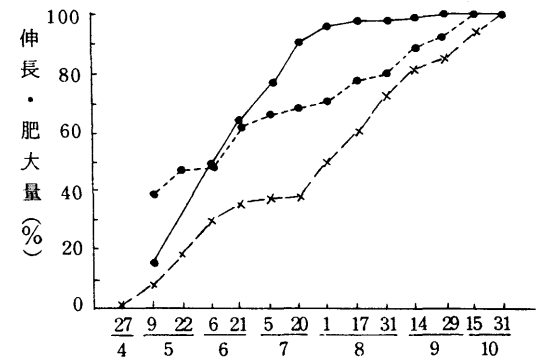
1973年に花木品種見本園に列植した約10年生について調査した。4月24日にほう芽し, 新枝は8月中旬まで連続的に伸長した後8月中~下旬に休止した。その後わずかに二次伸長して9月下旬に停止した。肥大は新枝, 前年枝とも断続的で, 新枝は5月下旬, 7月下旬, 8月下旬の3時期に, 前年枝は7月上旬, 9月中旬の2時期にそれぞれ休止期がみられた。肥大停止は新枝が10月中旬, 前年枝が10月下旬であった。



第2図 クロマツの伸長と肥大(日/月)



第3図 ゴヨウマツの伸長肥大(日/月)

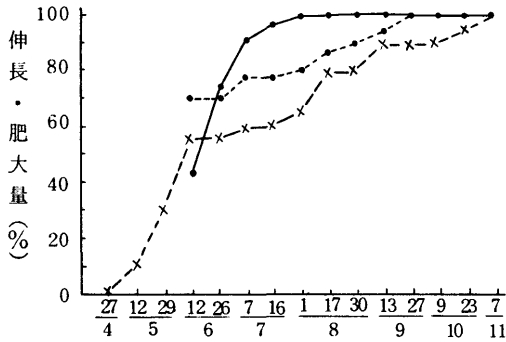


第4図 キヤラの伸長と肥大(日/月)

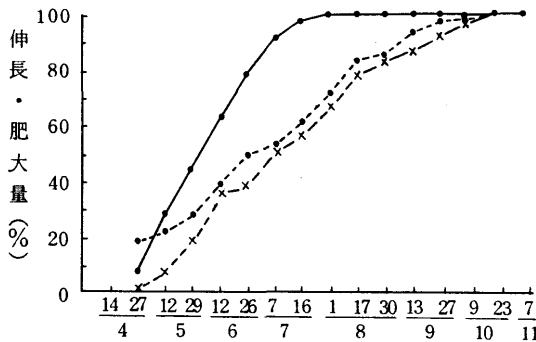
全生長量は新枝長29.2cm, 肥大が新枝5.3 mm, 前年枝3.3 mmであった。(第4図)

5) カラマツ *Larix Ieptolepis* Gordon

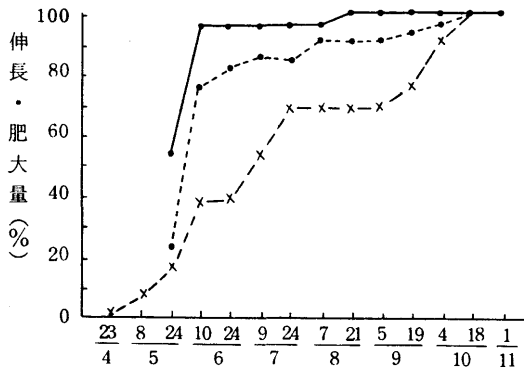
1972, 1973年に当场本館わき植込みの15~16年生について調査した。伸長, 肥大は両年とも同じ傾向だったので1972年の結果を第5図に示



第5図 カラマツの伸長と肥大(日/月)



第6図 メタセコイヤの伸長と肥大(日/月)



第7図 モッコクの伸長と肥大(日/月)

した。ほう芽は両年とも4月23日で、新枝は新葉展開後もしばらくは伸長せず、6月上旬～7月上旬に大きく伸長して7月下旬に停止した。新枝の肥大は伸長開始直後の6月12日から調査したが、すでに全肥大量の70%に達しており、

以後の肥大は緩慢で9月下旬に停止した。前年枝の肥大はほう芽後から始まり、5月上旬～6月上旬すなわち伸長開始時期までの肥大が大きく、11月上旬までに4回の周期を以て断続的に肥大した。その間、新枝の伸長が盛んだつた6月中旬～7月中旬は前年枝がほとんど肥大しなかつた。全生長量は新枝長11.2cm、肥大が新枝3.0mm、前年枝2.0mmであった。

6) メタセコイヤ *Metasequoia*

*glyptostroboides* Hu et Cheng

1972年に場内農道わきに単植された8年生について調査した。ほう芽は4月24日で、新枝の伸長はほう芽後から7月上旬まで高い伸長率で続き7月下旬に停止した。肥大は新枝、前年枝とも伸長開始後から10月上旬まで、ほぼ連続的に肥大した。全生長量は新枝長46.2cm、肥大が新枝8.9mm、前年枝6.8mmであった。(第6図)

7) モッコク *Ternstroemia gymnanthera*

(Wight et Arm) Sprague

1973, 1974年に南押原小学校校庭に単植された約30年生について調査した。両年とも伸長、肥大の傾向は類似したが、生長周期が明りようだった1974年の結果を第7図に示した。ほう芽は両年とも5月中旬で、ただちに伸長期に入り6月10日には全伸長量の96%に達した。以後8月上旬まで休止し、8月中旬にわずかに二次伸長した。新枝の肥大は伸長に並行して6月上旬までが大きく、その後は緩慢で10月中旬に停止した。その間、8月上旬の肥大率が高く、その後二次伸長がみられた。前年枝の肥大はほう芽前(5月上旬)から始まり、10月中旬に停止するまで、6月中旬と7月下旬～9月上旬の2時期に休止期がみられた。この2回目の肥大休止期は開花、結実期に相当した。全生長量は新枝長2.4cm、肥大が新枝3.3mm、前年枝3.4mmであった。なお、1973年は全生長量(新枝長9.2cm、新枝肥大3.9mm、前年枝肥大5.1mm)が大きかったが、二次伸長はみられなかった。

8) ツバキ *Camellia japonica* L.

var. *japonica* L.

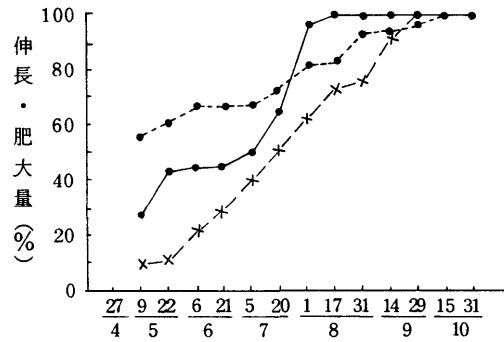
1972, 1973年に場内で栽植を異にした「乙女」について調査した。1972年は砂れきと粘土が混合した土壌に単植した20年生, 1973年は砂壤土の畑地に列植した10年生で, 生長周期が明りようだった後者の結果を第8図に示した。4月16日にほう芽したが, 新枝の伸長は5月上~下旬と7月上~下旬に顕著で, 6月上~中旬に休止し, 8月中旬に停止した。新枝の肥大も伸長と同様に断続的で6月中旬~7月上旬, 8月上旬, 9月上旬の3時期に休止期があり, 10月中旬に停止した。前年枝の肥大も5月中旬, 8月下旬に休止期がみられたが他の時期では不明りようだった。全生長量は新枝長12.1cm, 肥大が新枝3.7mm, 前年枝2.7mmであった。なお1972年の調査樹では生長量(新枝長5.9cm, 新枝肥大3.2mm, 前年枝肥大4.0mm)が異なり伸長の周期性は不明りようであったが, 前年枝の肥大では5月中旬, 6月中~下旬, 8月下旬~9月上旬に休止期があり, 周期性が明りようだった。

9) サザンカ *Camellia sasanka* Thunb.

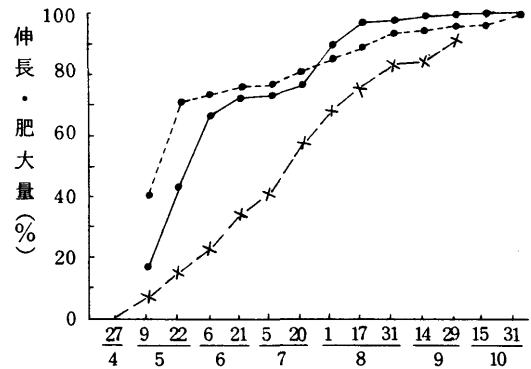
1973年に品種保存に植えられた10年生の「御代衣」について調査した。新枝の伸長は5月上旬に始まり8月中旬に停止したが, その間, 6月中~下旬に休止期がみられた。新枝の肥大は伸長と同じ傾向を示し, 10月下旬に停止した。前年枝の肥大も5月上旬~10月中旬で, その間6月下旬~7月上旬と9月上旬に肥大率が低下した。全生長量は新枝長24.2cm, 肥大が新枝3.9mm, 前年枝6.3mmであった。

10) ヒイラギモクセイ *Osmanthus Fortunei*

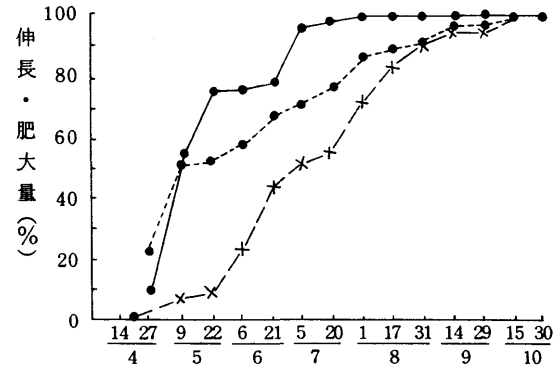
1972, 1973年に当场正門わきに植えられた約50年生について調査したが, 生長経過からみて1973年の結果がより適当とみられたので, その結果を第10図に示した。ほう芽は4月20日。伸長は4月下旬~7月下旬で, 5月下旬~6月中旬に休止期がみられた。新枝の肥大は4月下旬



第8図 ツバキ(乙女)の伸長と肥大(日/月)



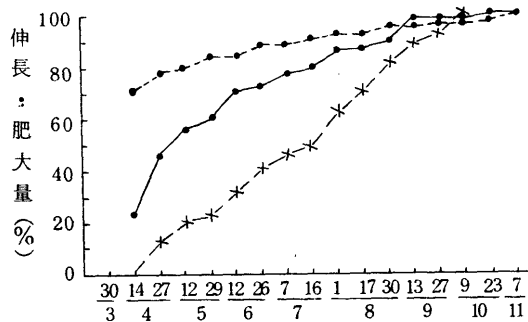
第9図 サザンカ(御代衣)の伸長と肥大(日/月)



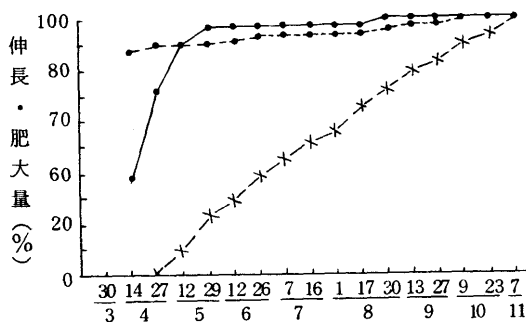
第10図 ヒイラギモクセイの伸長と肥大(日/月)

~10月中旬の間で4回の周期がみられ, 初期の肥大率が高かった。前年枝の肥大も4回の周期がみられたが, 伸長が盛んな5月中旬までは緩慢で, 5月下旬~6月中旬の伸長休止期の肥大率が高かった。全生長量は新枝長20.2cm, 肥大

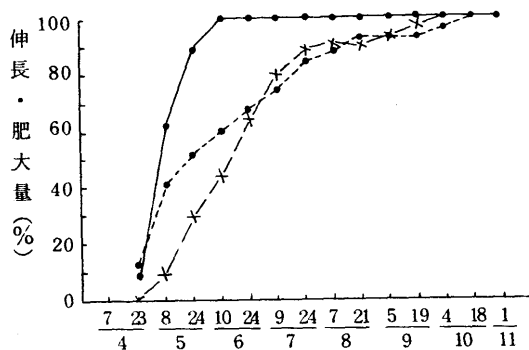
が新枝4.5mm,前年枝2.9mmであった。なお、1972年は6月下旬に伸長が停止し二次伸長がみられなかった。新枝の肥大は10月下旬までに4回の周期であったが、前年枝では11月上旬までに5回の周期がみられた。



第11図 マサキの伸長と肥大(日/月)



第12図 銀マサキの伸長と肥大(日/月)



第13図 ヤマモミジの伸長と肥大(日/月)

11) マサキ *Euonymus japonica* Thunb.

1972, 1973年に場内に植えられた10年生について調査した。両年ともほぼ同じ傾向を示したので1972年の結果を第11図に示した。ほう芽は冬芽が固くないため不明りようだったが、3月下旬とみられた。新枝の伸長は4月中旬～5月下旬の間が大きく、以後は2週間ごとの周期で10月中旬まで伸長した。新枝の太さは節間伸長が進んだ4月14日から調査したが、当初の太さが最終調査時の70%に相当し、11月上旬まで連続的に肥大した。前年枝の肥大も4月14日から11月7日まで調査したが、その間、ほぼ連続的に肥大した。全生長量は新枝長28.0cm,肥大が新枝5.4mm,前年枝3.8mmであった。

12) 銀マサキ *Euonymus japonica* T.

var. *albo-magrinatus* T. Moore

1972年にマサキの調査樹と隣接して植えられた10年生の生育のよい株を調査した。ほう芽期はマサキと同様に不明りようだったが、3月下旬とみられた。新枝の伸長は5月下旬までに全伸長量の97%に達し、8月中～下旬の間にわずかに二次伸長した。新枝の肥大は当初の太さが最終調査時の90%に相当したほかはマサキと同様で、10月上旬まで緩慢に連続して肥大した。前年枝の肥大はマサキより約2週間遅れて5月上旬に始まり、11月上旬までほぼ連続的に肥大した。全生長量は新枝長15.7cm,肥大が新枝5.2mm,前年枝2.9mmであった。

13) ヤマモミジ *Acer palmatum* Thunb.

1974年に苗木養成ほ場に植えられた8年生について調査した。新枝は4月中旬に伸長を始め6月上旬に停止してその後は全く伸長しなかった。肥大は新枝,前年枝とも7月下旬まで連続的に進行して全肥大量の90%に達し、以後は緩慢となって10月中旬に停止した。全生長量は新枝長14.5cm,肥大が新枝2.7mm,前年枝2.2mmであった。

14) ナツツバキ *Stewartia pseudo-camellia* Maxim.

1972, 1973年に場内の植込園に列植された約15年生について調査した。両年も伸長、肥大が同じ傾向だったので1972年の結果を第14図に示した。ほう芽は4月6日ではばらくの間は伸長せず、4月下旬～6月上旬に大きく伸長して6月下旬に停止した。その後7月中～下旬に先端の冬芽がわずかに伸長した。新枝の肥大は4月下旬～9月下旬までほぼ連続的に肥大したが、その間、6月下旬～7月上旬の間に休止状態がみられた。前年枝では5月上旬～8月上旬まで連続的に肥大し、8月中旬～9月上旬に休止した後、9月中～下旬に再び肥大し10月下旬に停止した。全生長量は新枝長27.8cm, 肥大が新枝4.0mm, 前年枝3.0mmであった。なお、1972年は開花がみられず、1973年は開花したが、開花に伴う伸長や肥大の変化は観察されなかった。

IV 考 察

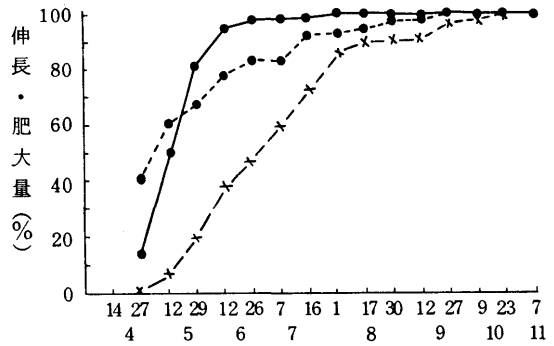
1. 調査結果について

1) カイズカイブキ

樹令が比較的若く栽植地も適当で生長量も大きく、2年次の調査結果が同じ傾向を示したことから、調査結果は本種の生長特性をよく表わしたとみられる。新枝の伸長期間は5月上旬～10月中旬で、生長抑制は低温によるものとみられた。春の伸長開始期と秋の伸長停止期の最低気温(旬平均)をみると、1972年は春が10.9℃, 秋が9.5℃, 1973年は春が10.0℃, 秋が9.1℃で、10℃前後が生長の限界温度と思われる。

2) クロマツ及びゴヨウマツ

共に樹令が比較的若く栽植地も適当で正常な生育をしたとみられる。永田<sup>1)</sup>によると、アカマツは適温でほう芽し、新枝の生長は冬芽の中にすでに形成されている葉原基の生長展開と節間の伸長であり、長日が伸長を促進する。また、冬芽は長日によって葉原基形成が促進されるが、新枝の生長は冬芽の形成を防げるため、新枝の



第14図 ナツツバキの伸長と肥大(日/月)

伸長後に冬芽が形成されることを報じている。クロマツとゴヨウマツもアカマツと同じ特性によって、新枝と冬芽が伸長したものとみられる。

3) キヤラ

新枝の二次伸長量が小さかったことは、栽植が密で施肥も少なく、7月上旬～8月上旬の高温乾燥の影響などもあったと考えられる。また、明りような肥大休止期は新枝が3回、前年枝が2回であったが、肥大曲線からは新枝で5回、前年枝で4回の肥大周期があったともみられるので、3～4年生の若木で十分に肥培して追試する必要がある。なお新枝の伸長停止が9月下旬であったことは、生長抑制に短日が働いたと考えられるが、さらに検討を要する。

4) カラマツ

2年次の調査とも生長量は小さかったが、伸長、肥大は同じ傾向を示し、生長特性は調査し得たと思われる。調査結果からみてほう芽は適温によるが、伸長は夏至を中心とする長日の影響が大きかったものと考えられる。

5) メタセコイヤ

一般に生長のおう盛なことが知られ、本調査でも調査樹種中最も生長量が大きかった。新枝の伸長を抑制した要因は短日効果と考えられる。

6) モツコク

1974年の調査から周期的生長をすることが知られたが、二次伸長は1973年にはみられず、19

74年の調査でもわずかな伸長量であった。これは調査樹が老木で肥培も不適當だったためとみられる。二次伸長は暖地ではよく知られ、本県でも育苗中にみられるので正常な生長特性を知るには若木で追試する必要がある。

#### 7) ツバキ及びサザンカ

両種とも同樹令で近接する同じ土壌の畑地に植えたものの調査結果である。伸長についてみると初期の伸長量に多少の違いがあるほかは類似の周期性を示した。新枝の肥大も同じ傾向であり、前年枝の肥大ではやや異なるが周期性を示した点は共通した。小杉<sup>3)</sup>によれば、ツバキの花芽分化始期は6月5日～20日、サザンカは6月20日でそれぞれの伸長休止期が花芽分化始期に相当したとみられる。

#### 8) ヒイラギモクセイ

2年次の調査結果が異なったが、調査樹が老木のため初期伸長の割合が大きく、1972年は5月中旬～6月中旬の寡雨が影響して二次伸長ができなかったものとみられる。生長周期はツバキやサザンカと同様の周期性と思われる。

#### 9) マサキ及び銀マサキ

銀マサキはマサキの周縁キメラ性枝変りで、しばしばマサキに戻ることからみて、表層組織が葉緑を欠くほかは遺伝性が変らないといえる調査樹は樹令が同じで栽植地も隣接したことから、調査結果の相違は銀マサキの葉が一部に葉緑を欠くために生長が劣つたためとみられる。マサキの伸長が10月中旬まで続いたことは、生長抑制が低温によつたとみられる。春の伸長開始期と秋の伸長休止期の最低気温(旬平均)をみると、1972年は春が7.0℃、秋が9.5℃、1973年は春が8.5℃、秋が9.1℃で、8～9℃が生長の限界温度と考えられる。

#### 10) ヤマモミジ及びナツツバキ

共に新枝の伸長期が4月から6月で、前年枝の肥大も8月上旬～9月上旬に肥大率が低下した点で共通し、新枝の肥大も類似の傾向であつ

た。この2種は生長特性がよく類似したが、ナツツバキは冬芽が7月中～下旬に伸長した点で異なった。この冬芽の伸長がアカマツと同様に翌年の伸長に係るか否かについては、さらに検討を要する。

#### 2. 生長型について

樹木の生長特性を類型化し分類する基準としては、永田<sup>1)</sup>が述べた自然林での林木の生長型と、Nitsch<sup>3)</sup>の光周期性による分類を組合せたものが適當と考えられたので以下に引用する。

自然林における林木の生長型は、(1)春先から芽は生長を始めるが盛夏がくる前には生長を停止し、その後は環境条件はよいと思われるのにほとんど生長しないもの(I型)、(2)春から秋にかけて、2～3回の生長期と停止期を周期的にくりかえすもの(II型)、(3)春から生長をはじめ、秋まで温度、日長などが生長抑制として働くまで、多少生長速度に変化はあるが生長をつづけるもの(III型)に分けられる。

Nitsch<sup>3)</sup>による生長型の分類

#### I 長日が休眠に入ることを妨げる

##### 1 短日が休眠を誘導する

a 長日が連続生長を誘導する (Aclass)

b 長日が周期的生長を誘導する (Bclass)

##### 2 短日は休眠を誘導しない (Cclass)

#### II 長日は休眠を妨げない (Dclass)

永田はこれら2つの分類について「I型を示すものはBおよびDclass、II型を示すものはBclass、そしてIII型を示すものはAおよびCclassとなる」と述べている。

調査樹種をこの分類基準に適用すると

B-I型: クロマツ, ゴヨウマツ, ナツツバキ?

D-I型: ヤマモミジ?

B-II型: モッコク, ツバキ, サザンカ, ヒイラギモクセイ, キヤラ?

A-III型: カラマツ, メタセコイヤ

C-III型: カイズカイブキ, マサキ, 銀マサキとなるが、ナツツバキは冬芽の発達について検

討が必要である。また、ヤマモミジはNitsch<sup>2,3)</sup>がAclassとしており、キヤラは伸長停止期に疑問が残されたのでともに検討を要する。

### 3. 栽培との関係について

本調査は栽培管理の基礎資料とする目的で行ったが、栽培管理との関係はまだ実証していない。しかしながら今後の問題として、伸長及び肥大の推移と栽培技術との関係を生長型別にみると次のように考えられる。

B-I型の樹種は管理によって当年の生長ばかりでなく、翌年に生長する葉数にも直接関係し、間接的には生長量にも影響する。また、光周処理によって翌年の生長量を規制することもできるであろう。D-I型の樹種では当年の管理は翌年の生長に間接的にしか影響せず、光周処理の効果はあまり期待できない。B-II型の樹種は日長が短日条件になるまで周期的生長をするため、管理の如何によって生長量は大きく左右される。例えば苗木の生長促進には冬期休眠があげ次第、加温によって第1次伸長期の日数を延長し、あるいは休止期の日数を短縮することが有効な手段となる。当然ながら光周処理は有効に作用する。A-III型は短日によって茎の伸長が停止し光周処理が有効であるが、感温、感光性に差異のあることが予想されるので樹種別の検討が必要である。C-III型は自然日長下では低温によって茎の伸長が停止するので、生長促進には温室利用が有効であり、露地栽培では生長期間が長いので施肥の効果が大きい。

以上のことから生長特性の不明なものが多い観賞樹では、茎の伸長経過を観察または測定することで生長型を察知し栽培上の技術対策を考

えるのも一つの方法といえよう。

## V 摘 要

1. 植木類の生長特性を知る目的で1972～1974年に13種1変種について新枝の伸長と新枝及び前年枝の肥大を春～秋に追跡調査した。

2. 各樹種とも特徴的な伸長と肥大の推移がみられ、新枝の伸長が春1回で終るもの(D-I型)、その後さらに冬芽が伸長するもの(B-I型)、新枝の伸長が春～夏まで1回のもの(A-III型)、新枝の伸長は春～秋まで続くもの(C-III型)の5群に大別された。

3. 茎の肥大はいずれも春～秋に及ぶが、その推移は樹種によって異なった。

4. これらの生長型と栽培との関係について考察を加えた。

本調査の実施に当り御指導と御助言を戴いた宇都宮大学関谷治男助教授、当场前枝幹(現普及教育課長)福田行雄氏、当鹿沼分場職員各位に厚く御礼申し上げる。

## 引用文献

- 1 永田洋(1969)植物の化学調節4(1):10～20.
- 2 Nitsch J. P.(1957) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 70: 512-525
- 3 \_\_\_\_\_(1957) \_\_\_\_\_70: 526-544
- 4 小杉清(1953)園芸学会雑誌22(1):61.