

広葉樹類稚苗の栄養生長におよぼす日長の影響

II. どの日長条件下でも伸長生長が同じように 行われる樹種について

永 森 通 雄*・池 本 彰 夫*

(*農学部演習林研究室)

Studies on the Photoperiodic Effects of Vegetative Growth in the Yearlings of Broad Leaved Trees

II. Species were not Hindered Height-Growth by Short Day Condition

Michio NAGAMORI* and Akio IKEMOTO*

*Laboratory of Kochi University Forest, Faculty of Agriculture

Abstract : This study was carried out for the purpose of elucidating the difference of vegetative growth under different day-length in the yearlings of various broad leaved trees in Japan. This experiment using the yearlings of *Quercus phylliraeoides*, *Photinia glabra*, *Pourihiaea villosa*, *Camellia Sasanqua*, *Viburnum Awabuki*, *Raphilepis umbellata*, *Citrus Tachibana*, *Fraxinus japonica*, *Stewartia monadelpa*, *Pyracantha angustifolia*, *Camellia japonica* and *Myrica rubra* as material was carried on in the faculty of agriculture, Kochi University. These yearlings were grown under 8, 24 hours photoperiod and natural day-length for 140 days from June 2 to October 20. The elongation of main shoot of these yearlings normally grew with s curve in 24 hours photoperiod and natural day-length. And even in 8 hours photoperiod, the elongation of main shoot of these yearlings was nearly equal to the elongation of the yearlings in 24 hours photoperiod and natural day-length. It was considered that these yearlings were considerably insensible species and the neutral type to the photoperiodic condition.

ま え が き

第1報では、短日条件下で主軸の伸長が全くみられないか、または、伸長してもその伸長量がほんの僅かであり、これに対して、自然日長や長日条件下では、処理日数の経過とともにほぼS字曲線を示して正常あるいはそれ以上の伸長を示す樹種（アメリカフヨウ、キササゲ、キハダ、ケンボナシ、トウカエデ、ネムノキ、ムクノキ、ヤマガキ、ヤマハゼ、ヤマボウシの計10種）について報告した。

これらの各樹種は、日長条件に対して極めて鋭敏な樹種であり、かつ、主軸伸長に対して8時間以上の時間に限界日長が存在する短日休眠型の樹種であると考えられた。

この報告では、短日条件下でも、長日条件下でも、その主軸の伸長状態がほとんど変わらず全く同じようであるか、あるいは、ほぼ同じようである樹種について報告する。

材 料 と 方 法

実験に用いた樹種は、ウバメガシ *Quercus phylliraeoides*、カナメモチ *Photinia glabra*、ワタゲカマツカ *Pourihiaea villosa*、サザンカ *Camellia Sasanqua*、サンゴジュ *Viburnum Awabuki*、シヤリンバイ *Raphiolepis umbellata*、タチバナ *Citrus Tachibana*、トネリコ *Fraxinus japonica*、

ヒメシヤラ *Stewartia monadelpha*, タチバナモドキ *Pyracantha angustifolia*, ヤブツバキ *Camellia japonica*, ヤマモモ *Myrica rubra* の計12種である。

これらの各樹種は、高知県内に自生(ウバメガシ、カナメモチ、ワタゲカマツカ、シヤリンバイ、タチバナ、トネリコ、ヒメシヤラ、ヤブツバキ、ヤマモモ)、または、植栽(サザンカ、サンゴジュ、タチバナモドキ)されている母樹から、1976年9~11月に採種し、翌年2~3月に高知県林業試験場苗畑にまきつけ、発芽させたものである。

同年5月12~27日の間に、これらの実生苗のうち、各樹種とも大きさのそろった個体をえらんで掘りとり、高知大学農学部にもち帰り、直ちに、パーミキュライトを満たした5万分の1ワグナーポットに移植した。1ポットあたりの個体数は、どの樹種も8~10個体にそろえた。その後、全ポットを室内におき、適当にかん水して活着をまち、6月2日から各種の日長処理を始めた。なお、日長処理を始めるまでに、樹種によっては枯死する個体も若干あったが、その都度、補植した。

日長処理の種類、処理期間ならびに処理方法は、第1報に述べたとおりである。また、処理期間中の稚苗の管理方法、測定方法なども同様であるので、ここでは省略する。

結果と考察

各樹種の各日長下での主軸の伸長経過は、Fig. 1~Fig. 12 のようであった。また、日長処理後140日目における各樹種の各日長下での主軸長、苗高、地元直径、葉数、葉乾重、幹乾重、地上部乾重、地下部乾重、T-R率などは、Table 1 のようであった。

実験に用いた各樹種の主軸の伸長経過をみると、全体的には、各樹種とも処理日数の経過とともに、どの処理区でも同じようにその伸長量が大となっている。ただ、8時間日長区で、その伸長量が他の処理区よりも若干小となった樹種もみられた。

これを樹種別についてみると、カナメモチ、シヤリンバイ、タチバナ、トネリコでは、処理日数の経過とともに、8、24時間、自然日長の各区とともに、主軸は、ほぼ、同じように伸長して行き、処理終了時においても、お互いに各処理間には、ほとんど差はみられなかった。

ワタゲカマツカ、ヤマモモでは、ワタゲカマツカの自然日長区での伸長量が、他の処理区(8、24時間日長区)の伸長量にくらべて、処理日数の経過とともに若干小となり、逆に、ヤマモモの自然日長区での伸長量は、他の処理区の伸長量にくらべて、処理日数の経過とともに若干大となった。ワタゲカマツカ、ヤマモモにおけるこのような伸長差は、個体ごとのバラツキが比較的大きかったために生じた誤差によるものとおもわれ、日長条件の差によるものではないと考えられるが、さらにも一度、同じ実験をくりかえす必要があろう。

一方、ウバメガシ、サザンカ、サンゴジュ、ヒメシヤラ、タチバナモドキ、ヤブツバキでは、処理日数の経過とともに、24時間、自然日長の両区が、ほぼ、同じように伸長して行き、処理終了時においても、お互いに処理間にはほとんど差がみられなかったのに対して、8時間日長区では、これらの2処理区よりも常にその伸長量が若干ではあるが小であった。

このように、この実験に用いた各樹種は、自然日長や24時間日長下で、正常あるいはそれ以上の伸長を行うのは勿論のこと、普通はその伸長が抑制される8時日長という短日条件下においても、自然日長や24時間日長区での伸長にくらべて、全く違わないか、あるいは、若干、それを下まわるぐらいにまで、その主軸が伸長している。

このことから、主軸の伸長に対しては、これらの各樹種は日長条件に全く影響されないか、あるいは、少ししか影響されない樹種であると考えられる。とくに、カナメモチ、シヤリンバイ、タチバナ、トネリコなどは、その主軸伸長が日長条件に全く影響されない樹種であるといつてよいであろう。

Table 1. Effects of day-length on the growth in yearlings of various species in broad-leaved trees (at the 140 days after the start of photoperiodic treatment)

| Species | Photo-period | Average | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------|---------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| | | height of main shoot (mm) | number of leaves | diameter of stem (mm) | length of main root (mm) | dry weight of leaves (mg) | dry weight of stem (mg) | dry weight of top (mg) | dry weight of root (mg) | T-R ratio |
| <i>Quercus phylliraeoides</i> | 8 | 101.8 | 27.5 | 3.14 | 309.2 | 935.5 | 384.7 | 1320.2 | 799.7 | 1.66 |
| | 24 | 110.2 | 26.2 | 3.47 | 315.4 | 1025.5 | 436.0 | 1461.5 | 1105.2 | 1.40 |
| | Nat.* | 103.4 | 30.3 | 3.53 | 385.5 | 1192.0 | 457.9 | 1649.9 | 1215.5 | 1.48 |
| <i>Photinia glabr</i> | 8 | 43.4 | 23.8 | 1.17 | 330.8 | 270.4 | 52.5 | 322.9 | 89.0 | 3.56 |
| | 24 | 51.5 | 27.3 | 1.31 | 363.1 | 276.6 | 55.9 | 332.5 | 86.9 | 3.83 |
| | Nat. | 43.8 | 22.4 | 1.28 | 325.3 | 261.2 | 55.9 | 317.2 | 119.9 | 2.74 |
| <i>Povrihiaea villosa</i> | 8 | 119.2 | 17.2 | 2.04 | 307.0 | 416.0 | 271.8 | 687.8 | 409.8 | 1.65 |
| | 24 | 127.9 | 15.6 | 2.14 | 291.5 | 391.7 | 289.2 | 678.1 | 367.1 | 1.60 |
| | Nat. | 97.4 | 12.7 | 1.62 | 253.4 | 191.7 | 178.4 | 370.1 | 263.9 | 1.26 |
| <i>Camellia Sasanqua</i> | 8 | 50.1 | 13.4 | 2.23 | 196.7 | 159.6 | 62.9 | 222.4 | 266.7 | 0.85 |
| | 24 | 61.6 | 12.2 | 2.26 | 200.1 | 174.8 | 81.5 | 256.3 | 292.5 | 0.90 |
| | Nat. | 63.4 | 14.4 | 2.66 | 206.7 | 241.8 | 111.7 | 353.5 | 521.8 | 0.78 |
| <i>Viburnum Awabuki</i> | 8 | 24.5 | 8.5 | 1.87 | 217.4 | 151.5 | 42.7 | 194.2 | 106.7 | 1.97 |
| | 24 | 50.0 | 11.1 | 1.95 | 225.8 | 230.3 | 67.3 | 297.7 | 134.7 | 2.29 |
| | Nat. | 36.1 | 11.7 | 2.28 | 240.6 | 265.6 | 80.8 | 346.4 | 264.6 | 1.38 |
| <i>Raphiolepis umbellata</i> | 8 | 99.6 | 14.2 | 2.34 | 388.8 | 901.7 | 188.6 | 1090.3 | 361.9 | 2.98 |
| | 24 | 104.5 | 13.6 | 2.17 | 321.6 | 780.5 | 167.6 | 948.1 | 316.5 | 3.56 |
| | Nat. | 99.6 | 11.8 | 2.71 | 350.4 | 946.6 | 235.0 | 1181.6 | 600.6 | 2.02 |
| <i>Citrus Tachibana</i> | 8 | 54.5 | 16.6 | 2.10 | 309.5 | 167.8 | 122.6 | 290.4 | 289.6 | 1.01 |
| | 24 | 63.8 | 18.4 | 2.09 | 296.8 | 199.7 | 139.5 | 339.2 | 315.9 | 1.07 |
| | Nat. | 47.3 | 17.5 | 2.23 | 302.8 | 162.9 | 124.9 | 287.7 | 368.6 | 0.82 |
| <i>Fraxinus japonica</i> | 8 | 113.3 | 16.4 | 1.66 | 383.4 | 396.3 | 125.2 | 521.5 | 323.4 | 1.70 |
| | 24 | 99.9 | 15.2 | 1.59 | 367.1 | 294.3 | 90.9 | 385.1 | 211.1 | 1.84 |
| | Nat. | 96.8 | 14.7 | 1.54 | 391.9 | 293.4 | 123.1 | 416.5 | 349.7 | 1.21 |
| <i>Stewartia monadelph</i> | 8 | 16.2 | 3.8 | 0.96 | 162.8 | 24.3 | 28.1 | 52.4 | 68.1 | 0.86 |
| | 24 | 22.2 | 4.5 | 1.01 | 114.9 | 24.7 | 30.4 | 55.1 | 56.3 | 1.00 |
| | Nat. | 18.5 | 3.5 | 0.93 | 125.0 | 16.7 | 26.8 | 43.5 | 46.8 | 1.00 |
| <i>Pyracantha angustifolia</i> | 8 | 148.9 | 107.4 | 1.29 | 320.3 | 333.4 | 142.0 | 475.4 | 142.0 | 3.41 |
| | 24 | 159.3 | 112.5 | 1.42 | 359.5 | 364.5 | 181.2 | 545.7 | 163.5 | 3.28 |
| | Nat. | 202.2 | 167.2 | 1.71 | 305.0 | 492.6 | 345.1 | 837.7 | 284.2 | 2.97 |
| <i>Camellia japonica</i> | 8 | 82.5 | 10.7 | 2.43 | 196.1 | 457.2 | 146.0 | 603.2 | 367.7 | 1.70 |
| | 24 | 86.2 | 11.6 | 2.31 | 191.5 | 466.0 | 119.8 | 585.8 | 305.4 | 1.96 |
| | Nat. | 87.8 | 10.8 | 2.91 | 193.9 | 629.0 | 205.8 | 834.8 | 665.6 | 1.30 |
| <i>Myrica rubra</i> | 8 | 66.1 | 23.6 | 2.20 | 323.4 | 467.8 | 114.1 | 581.9 | 179.2 | 3.35 |
| | 24 | 71.6 | 25.2 | 2.04 | 313.7 | 370.8 | 101.0 | 471.8 | 123.8 | 3.86 |
| | Nat. | 99.6 | 26.2 | 2.34 | 387.4 | 802.6 | 205.5 | 1008.2 | 283.9 | 3.50 |

* natural day-length

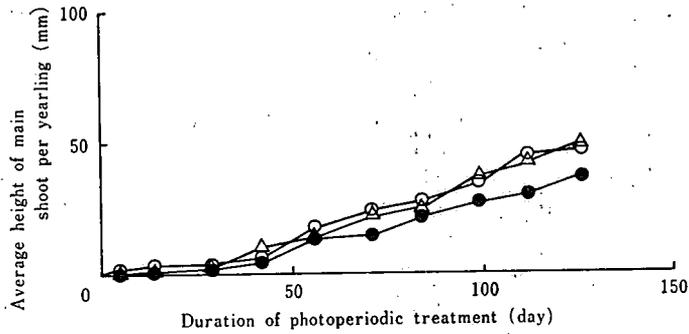


Fig. 1. Growth of main shoot in yearling of *Quercus phylliraeoides* grown under various photoperiods. O : 24 hours photoperiod, Δ : natural day-length, \bullet : 8 hours photoperiod.

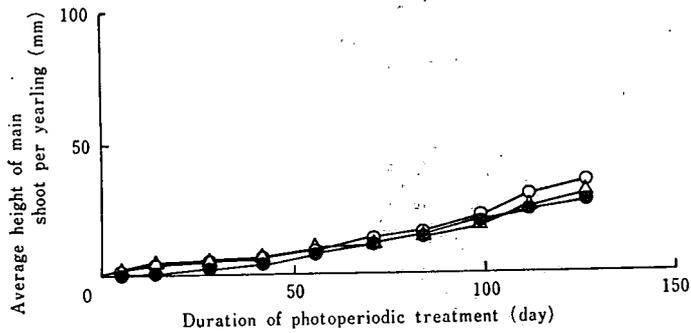


Fig. 2. Growth of main shoot in yearling of *Photinia glabra* grown under various photoperiods.

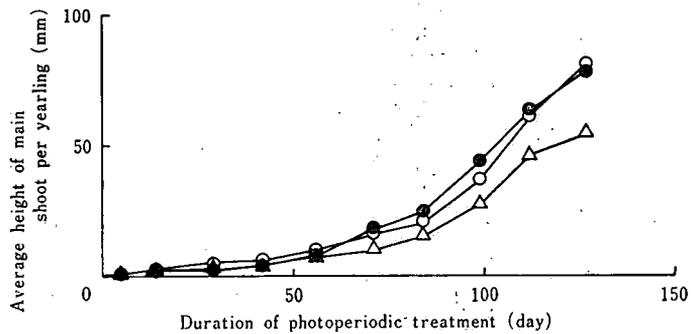


Fig. 3. Growth of main shoot in yearling of *Pourihiaea villosa* grown under various photoperiods.

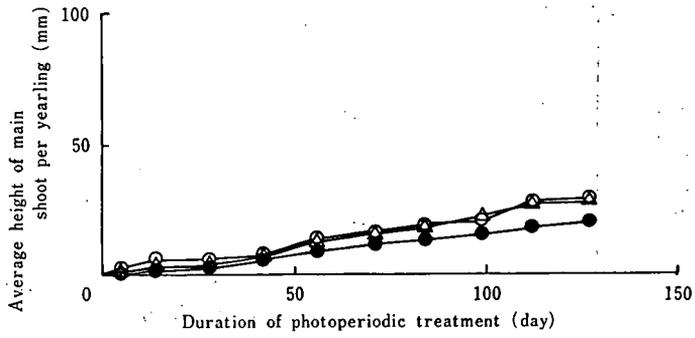


Fig. 4. Growth of main shoot in yearling of *Camellia Sasanqua* grown under various photoperiods.

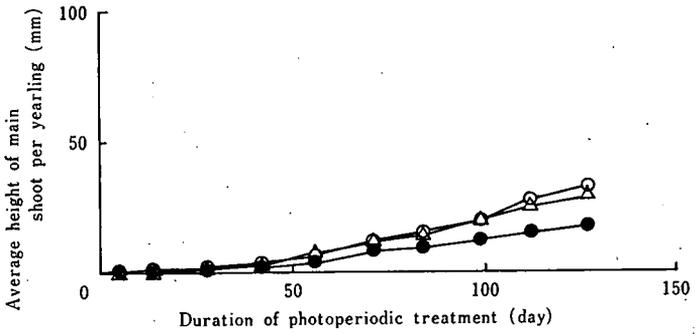


Fig. 5. Growth of main shoot in yearling of *Viburnum Awabuki* grown under various photoperiods.

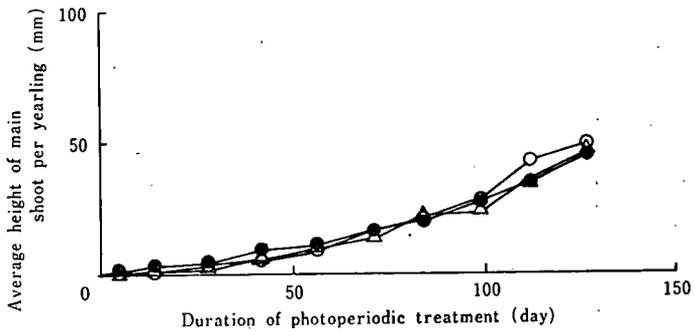


Fig. 6. Growth of main shoot in yearling of *Raphiolepis umbellata* grown under various photoperiods.

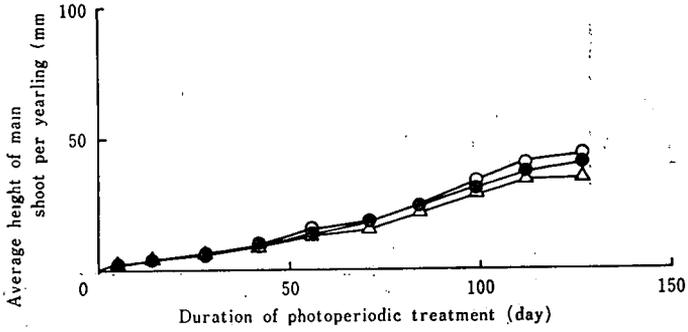


Fig. 7. Growth of main shoot in yearling of *Citrus Tachibana* grown under various photoperiods.

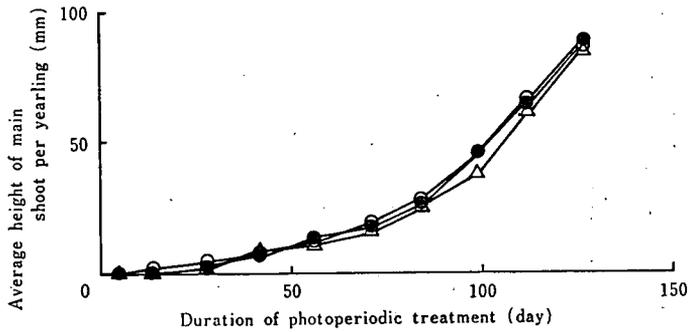


Fig. 8. Growth of main shoot in yearling of *Fraxinus japonica* grown under various photoperiods.

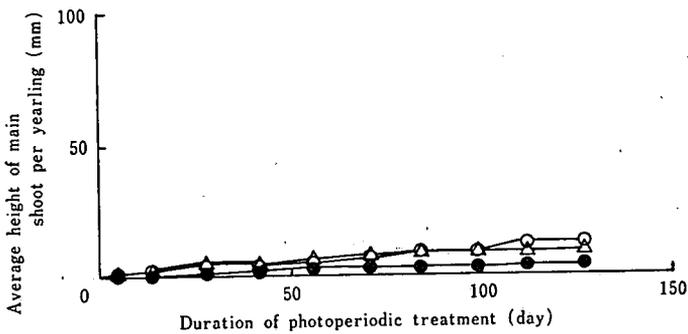


Fig. 9. Growth of main shoot in yearling of *Stewartia monadelphica* grown under various photoperiods.

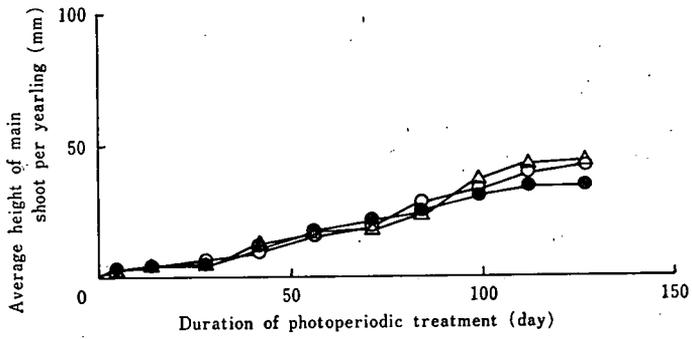


Fig. 10. Growth of main shoot in yearling of *Pyracantha angustifolia* grown under various photoperiods.

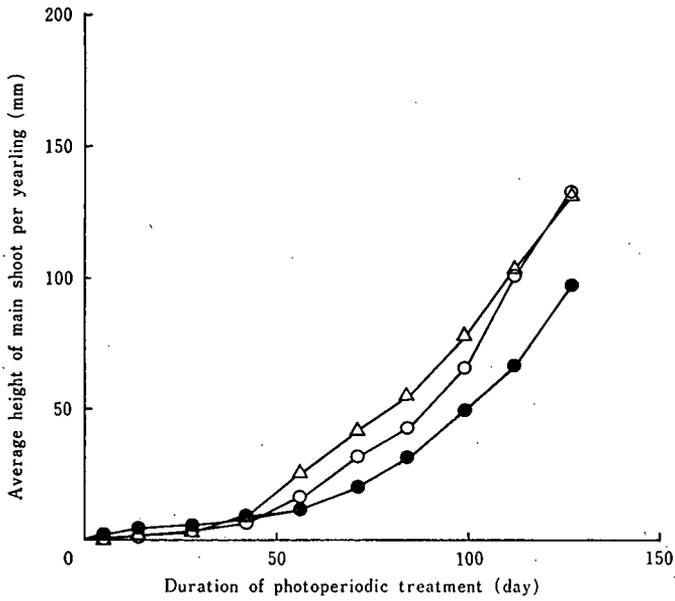


Fig. 11. Growth of main shoot in yearling of *Camellia japonica* grown under various photoperiods.

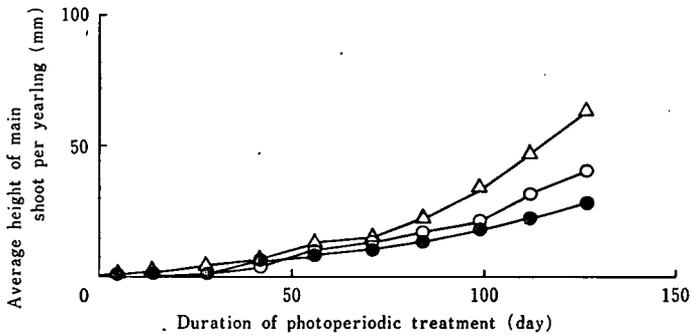


Fig. 12. Growth of main shoot in yearling of *Myrica rubra* grown under various photoperiods.

なお、このような各樹種の日長に対する主軸の伸長反応は、樹体の伸長ばかりでなく、乾物重量生長もともなっていることは、Table 1 から明らかである。

このような日長条件に対して主軸の伸長がほとんど影響されない日長中性型の樹種は、この実験に用いた樹種のほか、ナンテン、イチョウ、ユズリハ、ツノハシバミ、マルバシヤリンバイ、グラウカモクマオウ、ホソバイヌビワ¹⁾、トベラ²⁾などについても報告されている。

これまでに知られているこのような日長中性型の各樹種は、短日条件下でも正常、あるいは、正常に近い伸長生長を行うため、秋期において一日一日とより短日化して行く自然日長下での日長の変化に鋭く感応して生長を停止し、冬の休眠の準備をすることができにくいようにおもわれ、その分布区域も緯度的に低緯度産の樹種が多いのではないかと考えられる。

このような各樹種の天然分布と日長との関係については、さらに今後検討する必要がある。

要 約

1) わが国に天然分布または植栽されている多くの広葉樹稚苗の日長に対する伸長反応を調べる目的でこの研究を行った。

2) ウバメガシ、カナメモチ、ワタゲカマツカ、サザンカ、サンゴジュ、シヤリンバイ、タチバナ、トネリコ、ヒメシヤラ、タチバナモドキ、ヤブツバキ、ヤマモモの計12種の種子より得た稚苗を、8、24時間および自然日長下で140日間生育させ、主として、その主軸伸長反応と日長条件との関係を調べた。

3) 各樹種とも、主軸は、自然日長、24時間日長下で正常な伸長を行ったが、8時間日長下でも自然日長や24時間日長下での伸長と全く変らないか、あるいは、それより若干下まわる程度の伸長を行った。

4) これらの各樹種は、ともに、日長条件に対して極めて鈍感な樹種であり、日長中性型の樹種であるといえる。

文 献

- 1) 薬師寺清雄・赤井竜男, 各種林木の生育におよぼす日長の影響 (I). 88回日林論集, 225-226 (1977).
- 2) 永森通雄・池本彰夫, 広葉樹類稚苗の伸長生長におよぼす日長の影響. 日林誌 60 (9), 334-336 (1978).

(昭和53年6月13日受理)

(昭和53年12月7日発行)