# シイ・カシ類の分布とそれを裏づける生理学的研究

## ——北摂地域を中心として——

平井源一[2]・菅井啓之[3]・高橋　誠・田中　修[4]
寄木康彦・原野裕幸・越　泰子
(大阪教育大学)

## Physiological study on the distribution Castanopsis cuspidata and Cyclobanopsis

Gen-ichi Hirai, Hiroyuki Sugai, Makoto Takahashi ,Osamu Tanaka, Yasuhiko Yoriki, Hiroyuki Harano and Yasuko Koshi

本研究は北摂地域におけるシイ・カシ類の分布の実態を明らかにすることと、その分布の実態を生理学的に裏づけるための実験とである。したがって、次のような構成から成り立っている。すなわち：

1．シイ・カシ類の分布
　Ⅰ．北摂地域におけるシイ・カシ類の分布
　Ⅱ．箕面公園におけるシイ・カシ類の分布
2．シイ・カシ類の分布を裏づけるための調査
　Ⅰ．冬期温度条件を異にした場所で栽培した場合の生育比較
　Ⅱ．シイ・カシ類の温度—光合成曲線とである。

とである。

本研究を行なうに当り、関西自然保護機構より研究費のご援助を受けた。ここに深謝の意を表する。

### Ⅰ　北摂地域におけるシイ・カシ類の分布

ぶな科のシイ・カシ類は照葉樹林の重要な構成種である。シイの分布について、安藤ら(1972)は、滋賀県下におけるシイ林の上限を暖かさの指数105、上限高度を300mとし、亀山ほか(1973)は、大阪およびその周辺を含めて、シイの限界を安藤らと同じく暖かさの指数105、服部(1975)は近畿地方において、これを100としている。筆者ら(1976)も、大阪府中・南部ならびに紀の川流域を含めた地域において、シイは暖かさの指数105以上で、ここでは極めて高い優占度を示すが、それ以下では急激に低下することを認めた。吉岡(1954)は日本におけるシイの北限を最寒月の平均気温が2℃の等温線とほゞ一致すると述べている。

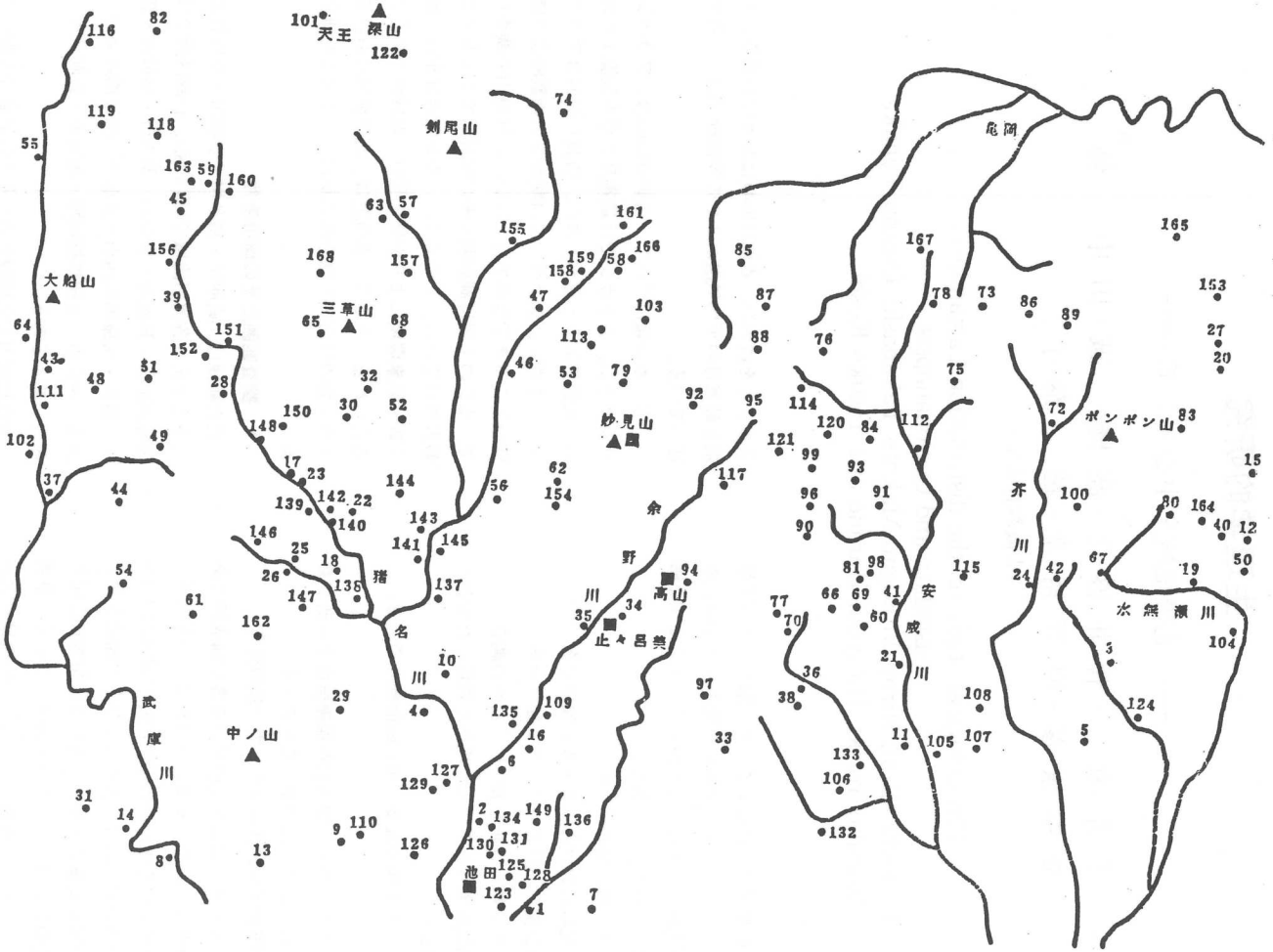
一方、カシ類について、吉岡(1956)は、アラカシ、ウラジロガシ、シラカシでは最寒月の平均気温1℃のところが北限であると述べ、また、吉良(1949)はアカガシ、ツクバネガシ、シラカシでは暖かさの指数85より僅かに低いところまで分布するとしている。比良山の調査(1977)で、カシの上限は湖面側とその反対側でことなることが報告されている。このように、カシ類の分布は、地形・土質・気象環境により影響を受け、地域性のあることが考えられる。そこで、本研究は、北摂地域におけるシイ・カシ類の分布の実態を明らかにしようとした研究である。

#### 1．調査範囲とその環境条件

調査範囲は、武庫川・猪名川・安威川・芥川およびその支流を含む各河川流域で(第1図)、行政区画では、大阪府池田市・箕面市・豊中市・茨木市・高槻市・豊能郡・三島郡・兵庫県川西市・宝塚市・川辺郡の全域と、三田市・西宮市・多紀郡篠山町・亀岡市・長岡京市・乙訓郡の一部とである。

調査範囲内の気候観測点の年平均気温は大阪16.1℃、池田14.9℃、東郷13.9℃、天王11.8℃で、これを吉良の暖かさの指数で表すと、大阪131、池田123、東郷110、天

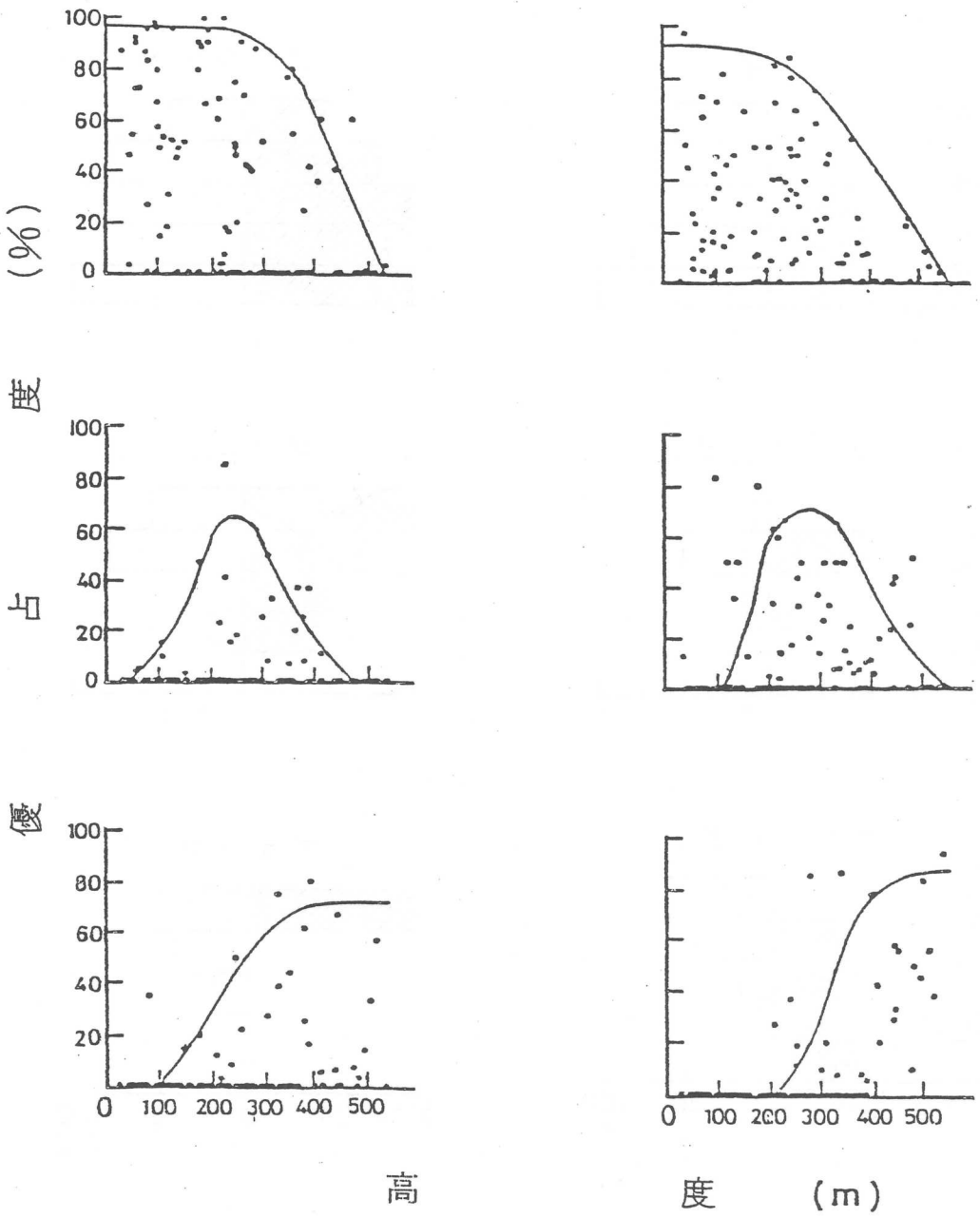
1)関西自然保護機構業績第30号
2) 現所属大阪成蹊女子短期大学
3) 大阪市立小松小学校
4) 現所属甲南大学理学部生物学教室



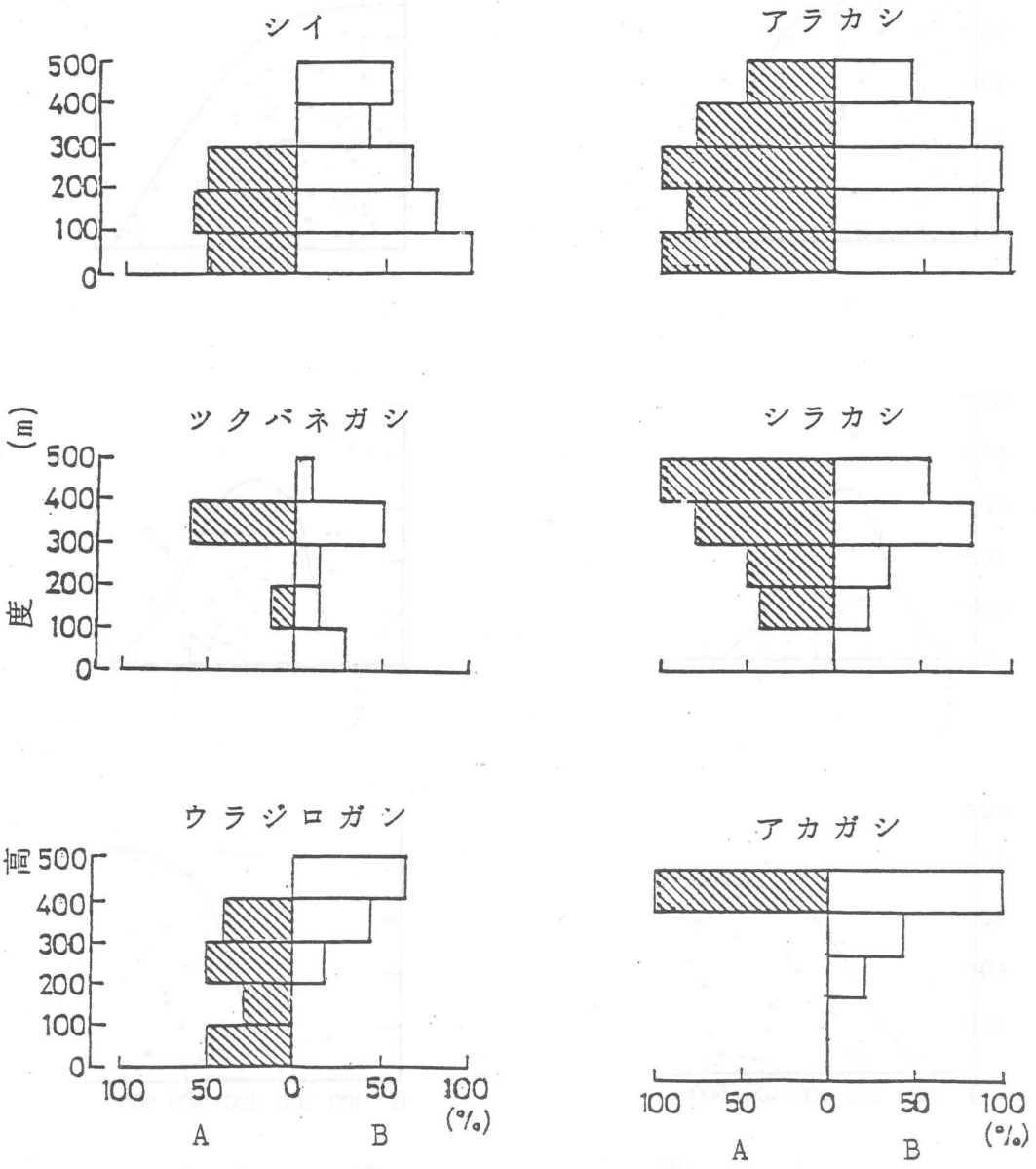

第1図　植生調査点

● 調査点

■ 移植栽培試験地点




第２図　各種類ごとの優占度と高度との関係




第３図　出現頻度と斜面との関係
Ａ：北斜面　　Ｂ：南斜画

王92である。この地域内の暖かさの指数（以下ＷＩとかく）を海抜高度別に推定すると、ＷＩ120以上は高度100ｍ以下の平地、ＷＩ120～110は高度100～250ｍの範囲、ＷＩ110～100は250～450ｍの範囲、ＷＩ100～90は450～550ｍの範囲である。年降水量は大阪1384㎜、池田1513㎜、東郷1498㎜、天王1898㎜で、北に向うほど増加する傾向がある。

**２．調査方法**

調査対象は地域内に点在する社寺林を選び、その社寺林の高木・亜高木層のシイおよびカシ類の毎木調査を行なった。なお、社叢面積が広い場合は400～500㎡の範囲に限定して行なった。

優占度は、各調査点ごとに、シイおよびカシ類の出現総数に対し、それぞれの種の本数を百分比で表した。さらに、各森林は遷移ならびに人為の加わる程度が異なるので、調査点を３段階に分け、人為の程度が少なく、極相林に近い林相をもつ林を３、植林や二次林的要素の強い林を１、その中間を２と類別した。本報告では３の林相をもつ林について述べる。なお、調査は168ヵ所行なったが、その中で、３の林相を示した林は133ヵ所であった。（第１表）。

**３．調査結果および考察**

第２図はシイ・カシ類の分布を高度別に示したものである。これによると、種の分布型は３つに分けられる。すなわち、第1は高度200ｍ付近まで優占度が高く、300ｍを越えると、急に減少する型、第２は、高度200～300ｍ付近に分布のピークをもつ型、第３は、高度400ｍ以上に分布のピークをもち、400ｍ以下では急に減少する型とである。第１型に属する種はシイ、アラカシ、第２型はツクバネガシ、シラカシ、第３型はウラジロガシ・アカガシであった。

次は、斜面の向きと高度を組み合わせ、出現頻度よりさらに検討した（第３図）

第１表 調査地点の概要

| 海抜高度(m) | 調査地点数 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 遷移および人為の程度 | | | 計 |
| | 3 | 2 | 1 | |
| 0—100 | 14 | 8 | 19 | 41 |
| 100—200 | 25 | 0 | 12 | 37 |
| 200—300 | 30 | 3 | 13 | 46 |
| 300—400 | 19 | 5 | 1 | 25 |
| 400 以上 | 14 | 4 | 1 | 19 |
| 計 | 103 | 20 | 46 | 168 |

シイは南斜面では北斜面より出現頻度が高く、さらに400～500ｍまで上昇することが認められた。しかし、北斜面では上限高度が300ｍまでであった。したがって、この地域ではシイの分布限界は南斜面ではＷＩ100～90まで、北斜面ではＷＩ110～100であった。

アラカシは斜面方位による出現頻度に差がみられず、海抜高度400～500ｍまで分布し、さらにシイに比し高度の高いところでは出現頻度が高かった。この分布からみて、アラカシはシイに比し耐寒性の強い種であることが推察される。

ツクバネガシの出現頻度は斜面による差がなく、シラカシ、ウラジロガシ、アカガシの出現頻度は両斜面とも海抜高度400～500ｍで最も多く　それより高度が低下するにつれて減少する種である。この場合、ウラジロガシは南斜面では200～300ｍまで、北斜面では0～100ｍまで認められた。したがって、ウラジロガシは生育に対し、温度域の広い種であると考えられる。

以上のように、種の優占度と出現頻度からみて、北摂地域のシイ、カシ類の分布は、低地ではシイ、アラカシの分布のピークが重なっており、海抜高度が上がるにつれて、ツクバネガシ、シラカシの優占度が高く、さらに、高度を増し400ｍを越すとウラジロガシ、アカガシが優占する林相に変わるもののようである。

**Ⅱ．箕面公園におけるシイ・カシ類の分布**

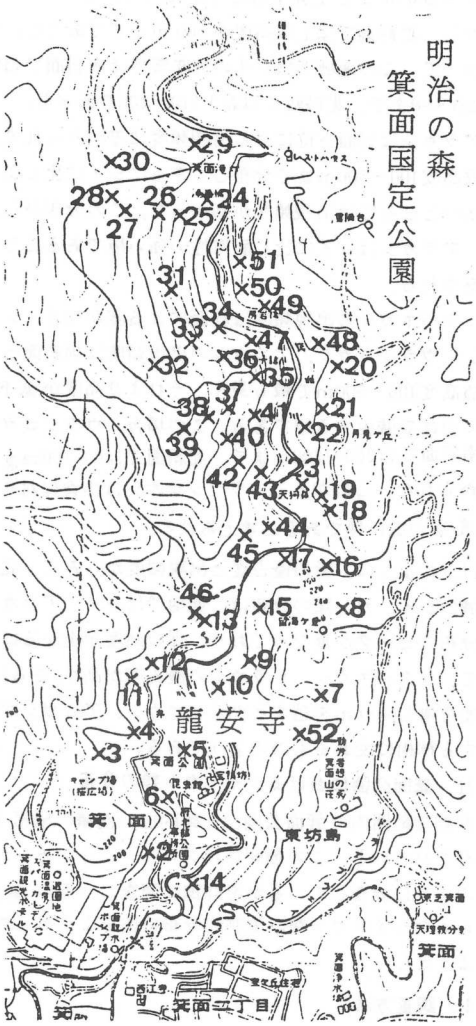
前調査範囲内の箕面公園は比較的広い面積の極相林が保存されている。この極相林において、シイ・カシ類はどのように分布しているかを詳細に調査し、Ⅰの調査でとらえたシイ・カシ類の生態的分布特性をより明らかにしようとした。

**１．調査方法**

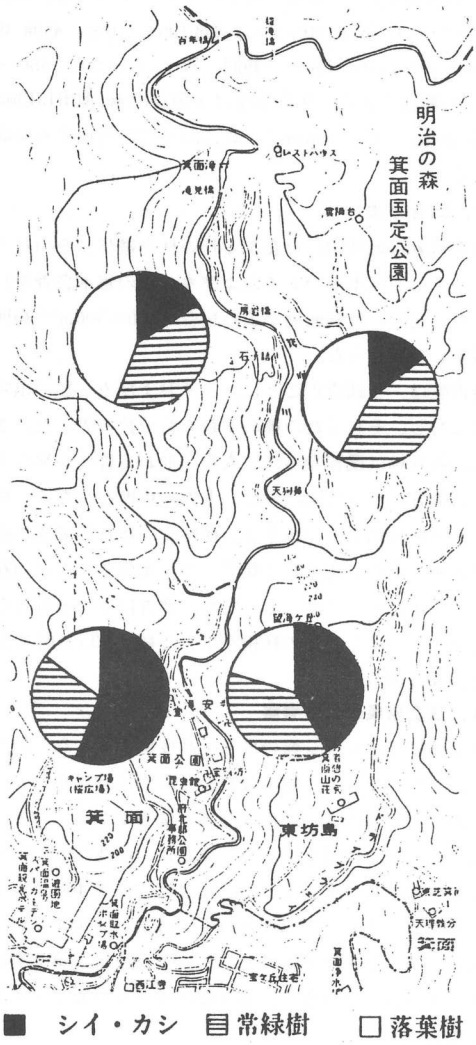
調査点は第４図に示す52ヵ所を選んだ。各調査点において200㎡の方形枠を設け、その枠内を高木・亜高木層と低木層との２つの階層に分け、毎木調査を行い、種ごとの出現本数を調査した。種の優占度は、同一枠内の高木・亜高木層と低木層とをおのおの別々に総本数を求めこれに対する各種の百分比を算出し、得られた百分比の値を合計しその種の優占度とした。

**２．調査結果および考察**

52ヵ所の全調査点内でみられた種の総数は、95種で、そのうち常緑樹は38種であった。これらの種の中で出現頻度（出現した調査点数/全調査点数×100）の高いものは、アラカシ（98.1%）、アオキ（98.1%）、ネズミモチ（96.2.2%）、ヤブツバキ（94.2%）等であり、これを優占度の高




第４図　　植生調査点




第５図　　シイ・カシ、常緑樹および落葉樹の割合

いものからあげると、アラカシ(27.8)、イロハモミジ(25.4)、シイ(22.1)、ヤブツバキ(21.2)、アオキ(17.5)等であった(第２表)。

また、調査区域を第５図のごとく東西ならびにこれを南北に区分し、４つの小区域に分けた。その結果、常緑樹の占める割合は、南側の東向き斜面では84.4%、西向き斜面では80.0%北側の東向き斜面では60.8%、西向き斜面では57.4%であった。このように、常緑樹の占める割合が北側は南側に比べ減少している。これは北側においてケヤキ・アカシデ・エゴノキ・クロモジ・コシアブラ・ウリハダカエデ等の落葉樹の出現頻度が高くなっているからである。さらに、常緑樹の中でシイ、カシ類の出現頻度は南側では48.6%、北側では、16.4%であった。

そこで、斜面方位、高度を加味してその分布を調べると(第６・７図)、シイは公園の南側で、海抜高度 200 m 以下のところに出現頻度が高く、優占度も大きいが、北側では殆んど認められなかった。この点は 極めて注目に価する。　　なお、シイの分布には、斜面の方向によ

る差異はなかった。アラカシは全域に偏りなく出現するが、優占度は北側の東向き斜面で高かかった。ウラジロガシはアラカシに比べ出現頻度では低いが、調査区域中央より北の西向き北寄りの斜面で優占度の高い傾向が認められ、箕面公園内では、最も冬期気温が低いと考えられるところに分布している。また、シラカシは公園内では極めて出現頻度が少なかった。

以上本研究のⅠとⅡをまとめると、シイは海抜高度200m以下に分布のピークを持ち、箕面公園では200 m 以下に優占度の高いシイ林が形成されている。したがって、シイは暖地性の強いことを示すが、しかし、北摂地域では上限高度400～500mまで、ＷⅠでは100～90まで分布していることも見のがしてはならない。アラカシはシイと類似の分布域であるが、分布上限においては、シイより出現頻度が高く、なお、箕面公園内ではシイが南側に、アラカシが北側に分布しているので、シイよりアラカシの方が低温抵抗性は大きいものと推察される。
さらに、ツクバネガシはシイ、アラカシより、やや海抜高度の高いところで局所的に分布したが、それに反し、シラカシはツクバネガシより広い範囲に分布が認められた。したがって、この両種間ではシラカシの方が環境に対する適応性は大きいものと考える。ツクバネガシ、シラカシの上部には、ウラジロガシとアカガシの分布が重

第２表 箕面公園における、種の出現頻度と優占度

| 出現頻度（%） | | 優　占　度 | |
|---|---|---|---|
| アラカシ | 98.1 | アラカシ | 27.8 |
| アオキ | 98.1 | イロハモミジ | 25.4 |
| ネズミモチ | 96.2 | シイ | 22.1 |
| ヤブツバキ | 94.2 | ヤブツバキ | 21.2 |
| イロハモミジ | 78.8 | アオキ | 17.5 |
| カゴノキ | 78.8 | ヒサカキ | 8.6 |
| ヒイラギ | 71.2 | ネズミモチ | 8.6 |
| ヒサカキ | 71.2 | ウラジロガシ | 6.5 |
| カナメモチ | 65.4 | カゴノキ | 6.4 |
| イヌガヤ | 65.4 | クマノミズキ | 4.7 |
| ウラジロガシ | 53.8 | カナメモチ | 4.2 |
| シイ | 40.4 | ケヤキ | 3.6 |
| ヤブニッケイ | 36.5 | ヒイラギ | 2.8 |
| サカキ | 34.6 | ヤマザクラ | 2.7 |
| シロダモ | 34.6 | エゴノキ | 2.6 |
| クマノミズキ | 32.7 | ソヨゴ | 2.0 |
| ムラサキシブキ | 30.8 | マルバアオダモ | 2.0 |
| ケヤキ | 30.8 | アカシデ | 2.0 |
| ナワシログミ | 28.8 | イヌガヤ | 1.6 |
| モチツツジ | 28.8 | シキミ | 1.5 |

調査点　52点：出現種数　95種

なっている。これは本調査域では、高度の上限が400～500 mであったために、両種の分布に差を生じるまでに到らない高度であったためと考える。

これを要するに、この地域におけるシイ、カシ類の分布は、種ごとに分布のピークを異して分布し、他の地域と比較して種の混交の程度は少なく、比較的明瞭に分布帯を形成している地域であると考える。この点に関しては、項を新たにして、他の地域との比較において、より明らかにしていく考えである。

## Ⅲ．シイ・カシ類の分布を生理学的に裏づけるための調査

前章において、本調査範囲から得た結果では、シイ・アラカシは200m以下の、ツクバネガシ・シラカシは200～300mの、ウラジロガシ・アカガシは300m以上の地域で優占している結果であった。このような種の生態的分布特性を生理学的に裏づける調査として、1)　冬期温度条件を異にした場所で栽培した場合における種の低温抵抗性の比較。2)　シイ・カシ類の生長量の指標として、温度—光合成曲線を求める実験を行なった。なお、この場合暖地型種としてシイ・アラカシを、それに比し寒地型種としてシラカシを選んだ。

### １．冬期温度条件を異にした場所で栽培した場合の種の生育比較

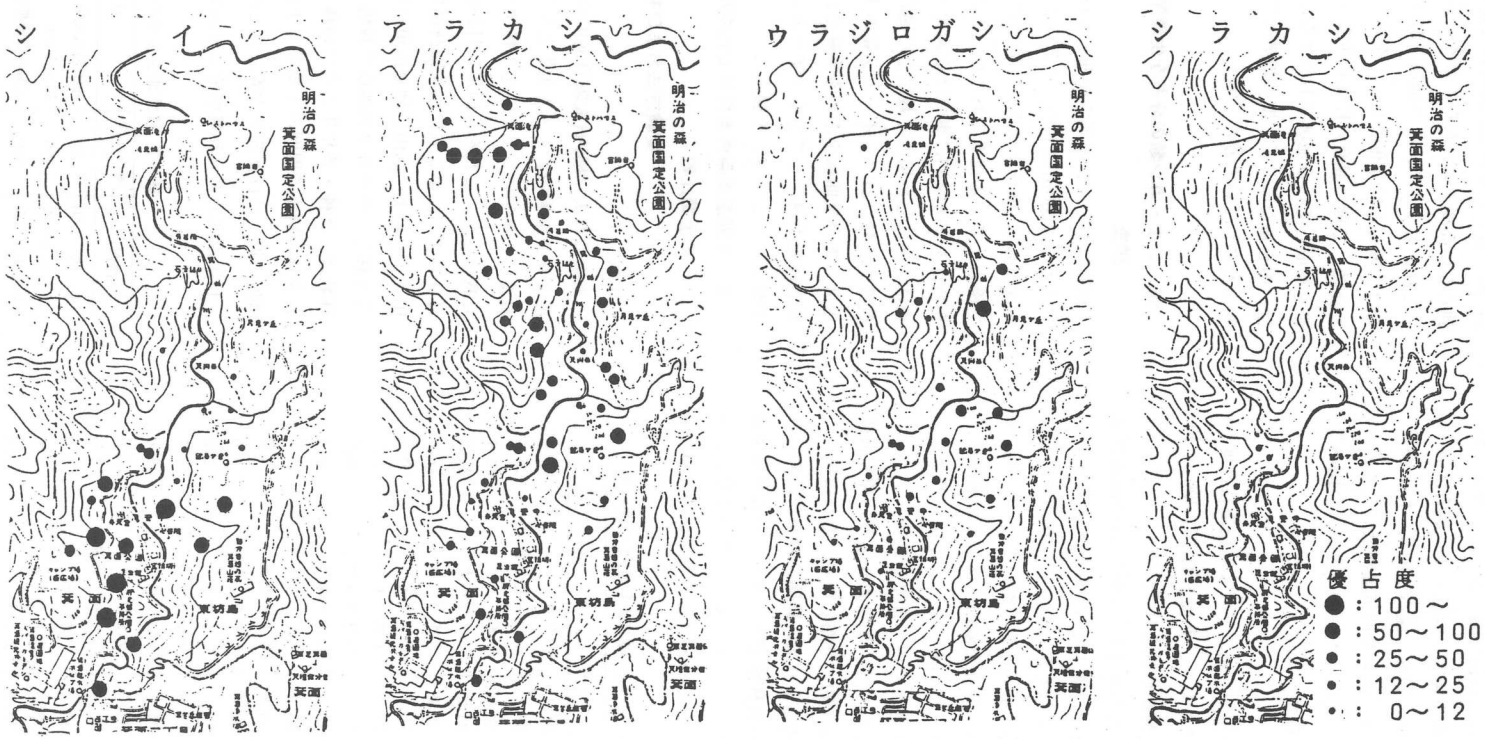
#### 実験方法および材料

実験　1

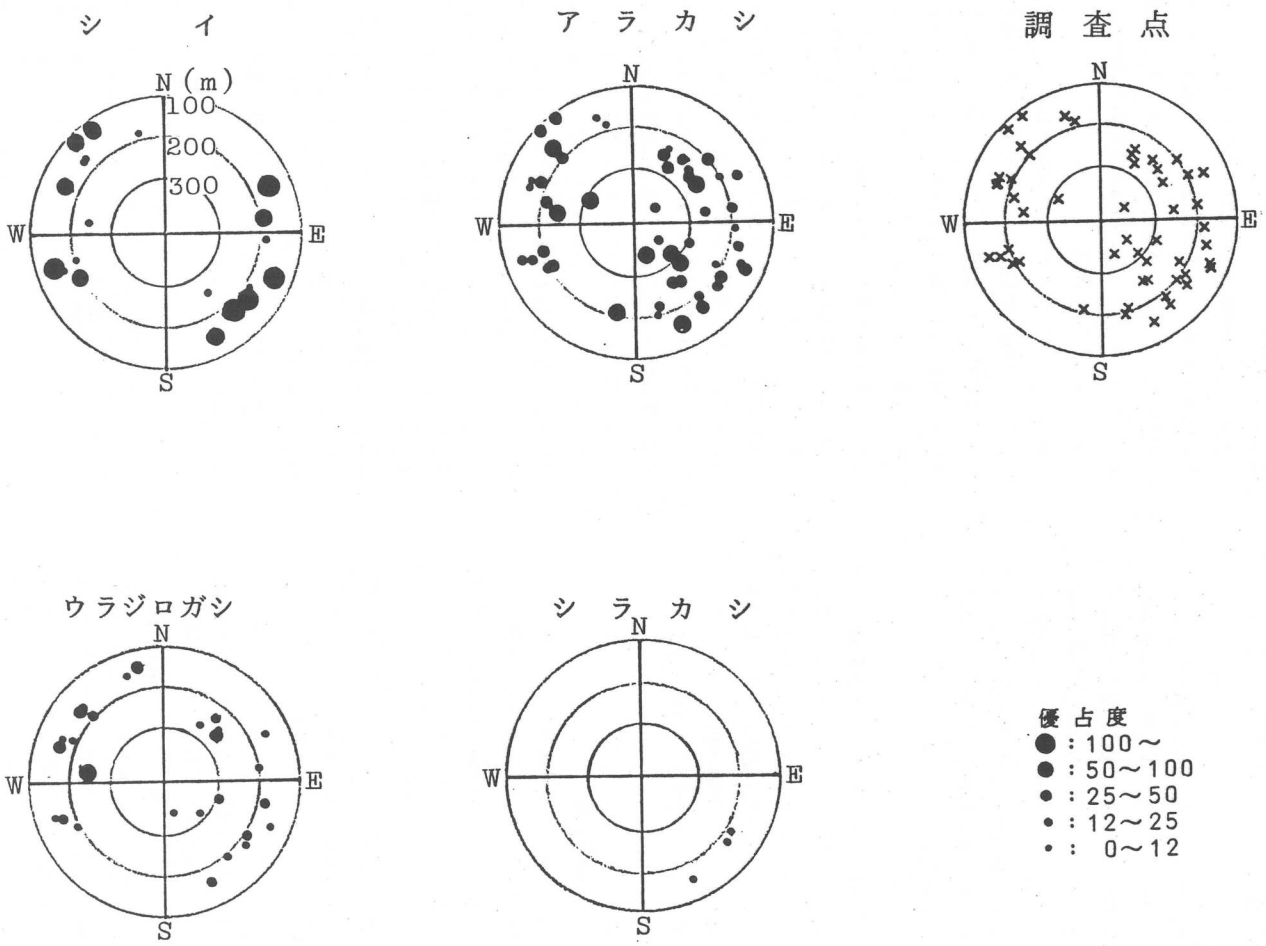
大阪教育大学構内(大阪府池田市)において、1982年4月より２年生のシイ・１年生と３年生のアラカシ、1､2､および３年生のシラカシを１株ずつ、植木鉢(17cm)に植え栽培した。これを、同年12月28日より翌年(1983年)４月９日まで、第３表に示す海抜高度の異なる４地点（池田、止々呂美、高山、妙見山頂)(第1図参照)に植物を鉢ごと移し、その各々の地点で栽培した。各調査点で用いた株数は、各種・各年生ごとに10鉢ずつで、合計60鉢、これを鉢の肩まで周囲の土壌でうずめて栽培した。また栽培地の近くに百葉箱を設置し、その中に最高 最低寒暖計、自記温度計を入れ栽培地ごとの気象観測を１週間ごと

第３表 移植地点とその海抜高度

| 調査点 | 海抜高度（m） | 移　植　地 |
|---|---|---|
| １．池　田 | 50 | 池田市城南町大阪教育大学構内 |
| ２．止々呂美 | 200 | 箕面市下止々呂美農協横水田内 |
| ３．高　山 | 400 | 大阪府豊能郡豊能町高山高山小学校構内 |
| ４．妙見山頂 | 640 | 同上　　妙見山頂 |




第6図　箕面公園におけシイ・カシの分布




第7図　箕面公園における斜面の方位とシイ・カシの優占度との関係

に行なった。

植物の生育状況の調査は週ごとに枯れ葉の状態をしらべ、枯葉率を求めた。求め方は、1株ごとの総葉数に対し、枯れ葉(葉面積の1/2以上が黄化したものを枯れ葉とした)の枚数を100分比で示し、その平均をもってその種の枯葉率とした。

このように冬期越冬条件の異なる地点で栽培していたものを再び1983年4月9日にもとの栽培地である大阪教育大学にあつめ、先端葉から3～5枚目の葉を各株より1枚ずつ採集し、葉身のクロロフィル含量を Anderson and Boardman の方法により求めた。さらに、この植物を引きつづき100日間(7月20日まで)教育大学で栽培し、この100日間で越冬場所による栽培条件の差が生長量にどの程度の回復がみられたかをしらべた。

実験　2

1982年4月より～1984年1月6日までは大阪教育大学で上記の方法で栽培した材料を1月7日より、シイは2年生、アラカシとシラカシは3年生の植物を各種4鉢ずつ、前記調査点では最も温度の低い調査点3の高山に移し、2月22日まで栽培した。調査開始前日のクロロフィル含量に対し、2月5日と2月22日にクロロフィル含量をしらべ、その変化をしらべた。

## 調査結果

1．越冬期間中の最高温度と最低温度

各調査点における週ごとの最高・最低気温の変化は第8図に示す如くで、そのうち最高気温は、各週とも池田＞止々呂美＞高山＞妙見山頂の順序であり、池田と妙見山頂間では概ね5～8℃の温度差が認められた。

次に最低気温は池田が最も高く、止々呂美、高山の順に低くなった。この3地点間では、海抜高度が高まるほど、最低気温は低くなっているが、海抜高度の最も高い妙見山頂は、最低気温が高い週では、かえって、池田の最低気温に近い温度を示し、最低気温が低い週では高山に近い温度を示した。これを平均すれば、概ね海抜高度200 mの止々呂美に近い温度であった。この栽培期間における各調査点の最低気温の例をあげると、1月の最寒週(1月16日～23日)では池田 −5.7℃、止々呂美 −7.1℃、高山 −8.2℃、妙見山頂 −7.6℃であり、2月最寒週(2月12日～19日)では池田 −4.3℃、止々呂美 −7.8℃、高山 −8.3℃妙見山頂 −7.8℃であった。

2．枯葉率

枯葉率はいずれの種も調査点間では、高山＞止々呂美＞妙見山頂＞池田の順に低くなり(第9図)　種間の枯葉率では、アラカシ、シイが高く、シラカシが低かった。また種ごとの枯葉率を4地点間で比較すると、その巾はシイが最も大きく、シラカシは最も小さかった。次に枯れ葉が認め始める時期は、3月上旬からで、これには種間差を認めなかった。

次に、2月の最低気温と最終調査期の枯葉率との関係を第10図に示すと、シイが低温に対し、最も影響が大きく現われた。さらに、枯葉率は各種とも、およそ最低気温－7℃～－8℃から急に増加する傾向が認められた。

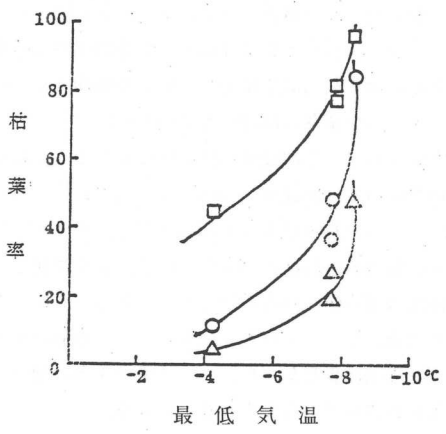
3．クロロフィル含量

各調査点ごとのクロロフィル含量を比較すると、シイ、アラカシは池田＞妙見山頂＜止々呂美＞高山の順で、シラカシは妙見山頂＞池田＞止々呂美＞高山の順となり、池田と妙見山頂との順序がいれかわっているのみで、他は同じであった(第4表)。そこで、この3種のクロロフィル含量を池田を基準として、比較することにした。その方法は、1月9日から3月11日までの週別最低気温を積算し、これとクロロフィル含量との関係をしらべた(第11図)。すると、クロロフィル含量の低温に対する低下率はシイが最も大きく、シラカシの低下率が最も小さかった。更に実験IIの材料を用い。冬期の最低気温－10℃の低温がクロロフィル含量の変化に及ぼす影響は第5表に示すように、アラカシの方がややシイより、低下度が大きかったが、ここでもシイのクロロフィル含量は低温に対し極めて大きく低下することが認められた。それに比し、シラカシの低下度は極めて小さかった。以下は推論の域を出ないが、実験Iでシラカシのクロロフィル含量は妙見山頂の方が池田での結果より高い値を示し、また実験IIで、シラカシは2月5日のクロロフィル含量より2月22日では他の種ではクロロフィル含量の減少が認められたにもかかわらず、約20%の上昇が認められた。これはシラカシが低温を経過した後は、気温の僅かの上昇によりクロロフィル含量の回復の早い種であることを示唆しているものであるかも知れない。

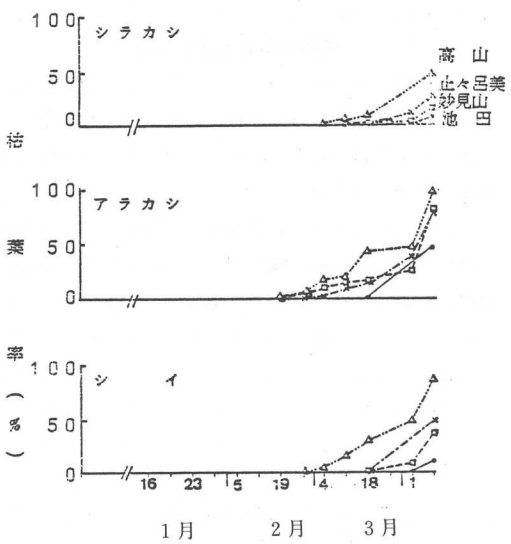
第4表 冬期越冬場所を異にした場合のクロロフィル含量の比較

| 種類＼地名 | 池　田 | 止々呂美 | 高　山 | 妙見山頂 |
|---|---|---|---|---|
| シ　イ | 2.144<br>(100) | 1.571<br>(73) | 0.897<br>(41) | 1.739<br>(81) |
| アラカシ | 1.783<br>(100) | 1.409<br>(79) | 0.939<br>(53) | 1.409<br>(79) |
| シラカシ | 2.141<br>(100) | 1.748<br>(82) | 1.468<br>(69) | 2.158<br>(101) |

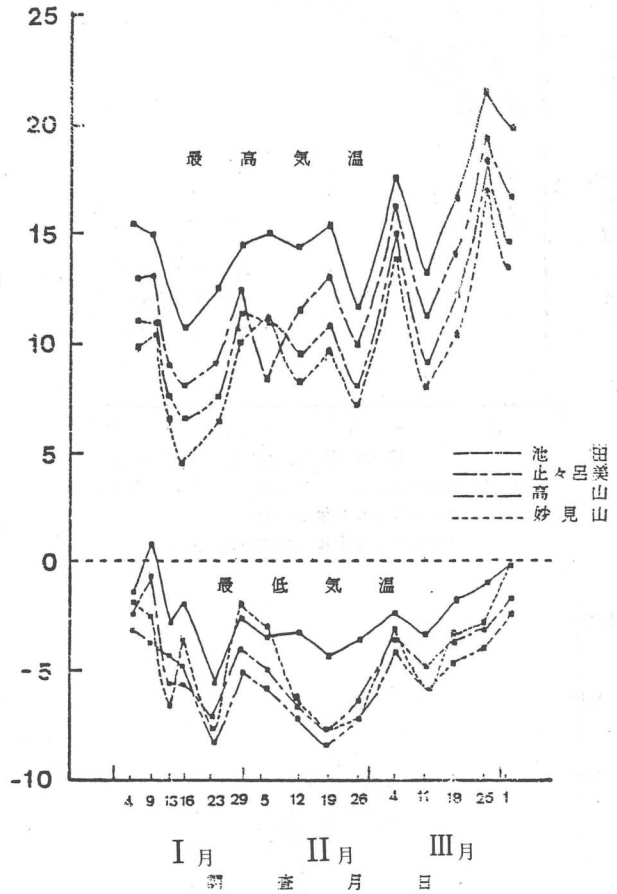
(単位 mg/生体重(mg)×100)




第10図　2月の最低気温と枯葉率との関係
○：シイ　□：アラカシ　△：シラカシ




第9図　シイ・アラカシ・シラカシの枯葉率の変化
●：池田　×：止々呂美　△：高山　□：妙見山



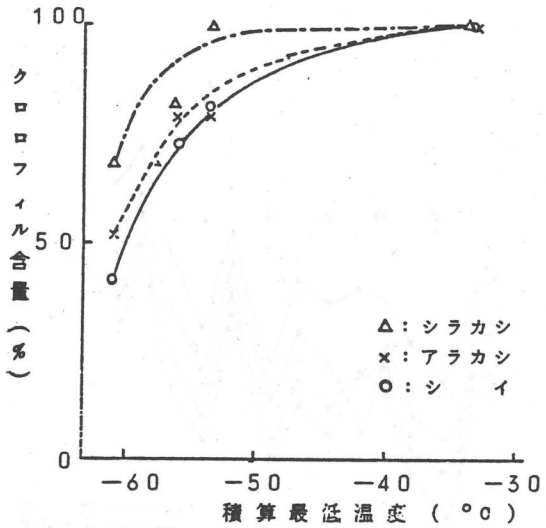

第8図　冬期における各調査地点の最高・最低気温の変化
（注）調査地点の海抜高度、池田(50m)、止々呂美(200m)、高山(400m)および妙見山(640m)

4．枯葉率とクロロフィル含量との関係

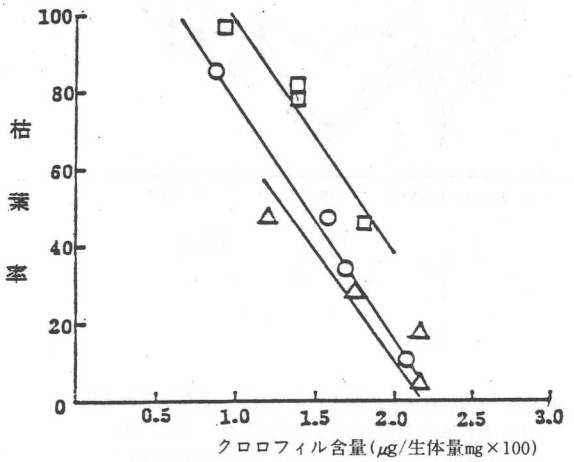
枯葉率とクロロフィル含量との関係を第12図に示したが、これによると、両者間には極めて高い負の相関関係が存在した。したがって、低温の影響をしらべる場合、両者のうち何れか一方を測定すれば、この種の実験の目的は達成出来るものと考える。

5．生育調査結果

冬期温度条件の異なるところで栽培し、これを再び大阪教育大学にあつめ、それからは同じ条件下で100日間栽培した。




第11図 最低気温とシイ・アラカシ・シラカシの
クロロフィル含量との関係
クロロフィル含量(μg/生体量mg×100)




第12図 クロロフィル含量と枯葉率との関係
○：シイ　□：アラカシ　△：シラカシ

第5表 冬期温度がクロロフィル含量の減少に及ぼす種間差

| 種名 ＼ 栽培地 ＼ 調査日 | 池田 | 高山 | |
|---|---|---|---|
| | 1月6日 | 2月5日 | 2月22日 |
| シ　イ | 1.297<br>(100) | 0.942<br>(72) | 0.658<br>(50) |
| アラカシ | 1.515<br>(100) | 0.904<br>(61) | 0.703<br>(46) |
| シラカシ | 1.141<br>(100) | 0.899<br>(79) | 1.125<br>(98) |

(単位 μg/生体量(mg)×100)

1月6日より2月5日までの最高気温 7.5℃ 最低気温− 9.5℃
2月5日より2月22日までの最高気温10.2℃ 最低気温−10.2℃

結果は第6表に示す如くで、これによると、同一場所にあつめてから100日後 も、なお、冬期温度条件の低いところで生育した植物の生長量は、冬期温度条件の高いところで栽培した植物の生長量に比し、シイ・アラカシでは小さかった。この場合、シイの方が大きく影響が現われた。しかし、シラカシでは殆んど影響が認められないか、あるいは冬期高温で経過した地点の植物より、かえって、生長量がまさる傾向さえ認められた。

以上を要するに、冬期温度条件の異なるところで栽培した植物を用いて、低温(約−8～−10℃)の影響をみると、シイは最も生長量が大きく抑制された。アラカシはシイより影響のあらわれ方が少ない種で、シイに比し、低温抵抗性は高い傾向のある種と考えられる。しかし、これらの2種に比し、シラカシは生長に対する低温の影響を受ける程度は少なかった。この結果は先きの種の生態的分布を裏づけているものと考えられる。

### Ⅳ．シイ・カシ類の温度—光合成曲線

シイ・アラカシ・シラカシの温度—光合成曲線を求め、種の光合成特性から、さきの種の生態的分布を裏づけようとした。

実験は、1982年度と1983年の両年に行なったが、ここでは、1983年の結果を示すことにする。

#### 実験の材料および方法

前述で述べた材料と同じように栽培したものを用いた。

測定は、1983年11月～12月に行なった。測定前に、測定時の人工光に馴化させるために予め7～10日間人工気象室内で(24℃)栽培した。

光合成測定条件は、光強度30～34Klux、湿度75±3%、風速0.4～0.5m/secに制御している同化箱に、温度8℃、15℃、22℃、29℃、36℃の5条件下で測定した。なお測定に際しては、温度条件の低い方から順次高い方に移した場合と、高い方から順次低い方に移した場合とをもうけ、得られた値を平均し、$CO_2$mg/100cm/hで現わした。なお、測定温度は5段階であるが、1段階ごとに6時より12時までの時間、光合成量を測定した。測定に当っては、測定前日の夕方に同化箱内に材料をうつし、暗黒下で経過した植物を翌朝6時に点燈し、測定を開始したが6～8時までは、光合成の立ち上りの時間が含まれ、変化が大きいので、光合成速度の安定している8～12時の光合成速度を求めた。$CO_2$の測定は、同化箱に入る空気と出る空気中の$CO_2$量を日立—堀場の赤外線ガス分析計を用いて測定した。なお、同化箱の取り込み口の$CO_2$量に変動があると、植物による$CO_2$量の取り込み量が求めに

くい。そこで、二成分ガス混合器を用いて、常に350±5 ppmに制御している$CO_2$量を同化箱に送った。

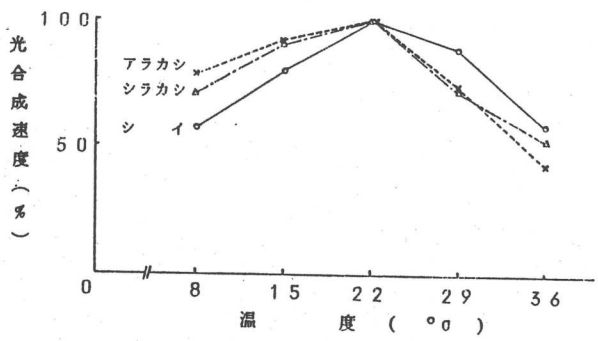
さらに、別に同じ装置を用い、光合成速度を測定したと同じ温度条件下で土壌呼吸量を別に求め、これによって、さきの光合成量の補正を行なった。

### 実験結果

種の温度一光合成曲線は第13図に示す如くで、本実験は11～12月に測定したためか、22℃において最高の光合成量を示し、その両翼で低下が認められた。この点は1982年もこの時期に測定したが同様の傾向であった。

シイの光合成速度は22℃以上の高温側ではアラカシ、シラカシより高い値を示したが、22℃以下の低温側では温度の低下に対し、光合成速度の低下度が大きかった。これに比し、アラカシ、シラカシはシイに比し、低温側で、光合成速度の低下度が小さかった(第13図)。

以上の結果から光合成速度をもって、生長量の指標とするならば、22℃より高温側ではシイの方がアラカシ、シラカシより、生長量が旺盛で、シイが優占するものと考えられる。ところが、22℃以下の温度では、アラカシシラカシの方が優占すると考えられる結果であった。なお、温度一光合成曲線からはアラカシはシイよりシラカシに近い傾向が認められた。




第13図 シイ・アラカシ・シラカシの温度一光合成曲線
○：シイ ×：アラカシ △：シラカシ

以上を要するに、Ⅰ、Ⅱで述べたシイ・カシ類の分布を、生理学的に相当部分裏づけているものと考える。

第6表 冬期越冬場所を異にして栽培した場合の生長量の比較

| 種名 / 地点 / 何年生 | シイ | アラカシ | | シラカシ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2年生 | 1年生 | 3年生 | 1年生 | 2年生 | 3年生 |
| 池田 (1) | 30.60<br>(100.0) | 15.45<br>(100.0) | 66.40<br>(100.0) | 16.26<br>(100.0) | 26.02<br>(100.0) | 77.90<br>(100.0) |
| 止々呂美 (2) | 23.95<br>(78.2) | 13.28<br>(85.9) | 52.05<br>(78.3) | 12.78<br>(78.6) | 25.74<br>(98.9) | 61.56<br>(79.0) |
| 高山 (3) | 15.42<br>(50.3) | 12.90<br>(83.5) | 51.34<br>(77.3) | 17.93<br>(110.2) | 29.52<br>(113.4) | 59.40<br>(76.2) |
| 妙見山頂 (4) | 25.12<br>(82.0) | 11.58<br>(74.9) | 58.41<br>(72.9) | 16.93<br>(104.1) | 26.92<br>(103.0) | 66.78<br>(85.5) |

(単位 1株当り gr数)

### 引用文献


Anderson, J.M. and N.K.Boardman (1964) Studies on the greening of dark-grown bean plants. II. Development of photochemical activity.Aust. J. Biol.Sci. 17:93-101.

安藤 喜男・依田恭二・吉良竜夫. (1972)：滋賀県の自然保護に関する調査報告、滋賀県、7—21。

服部保. (1975)：大阪湾岸の自然環境と残存自然植生、運輸省、第三港湾建設局。

平井源一・奥田孝・岡静夫・堀勝. (1976)：極相に近い社寺林植生に関する生態学的研究(第1報)。淀川より紀の川流域までの地域について。生理生態、17(1・2)：221—216。

亀山章・野田敏秀・前中久行. (1973)：大阪平野の残存自然植生、39pp大阪府南部公園事務所、大阪。

吉良竜夫. (1949)：日本の森林帯、林業解説シリーズ17。

吉岡邦二. (1954)：東北地方森林の群落学的研究、第4報、スダジイ北限地帯の森林。植物生態学報3：219—229。

————. (1956)：————————————————第5報、カシ林北限地帯の森林群落。福島大学学芸学部理科報告(5)：13—23。


(59.8.1)