

土木研究所資料

街路樹の生育特性

昭和63年3月

建設省土木研究所
道路部緑化研究室

Copyright ©(1988) by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

街路樹の生育特性

緑化研究室 室長 前田 博
研究員 武田 裕

要 旨

街路樹の植栽時における計画目標の設定あるいは管理への反映に資する資料を作成することを目的として、筑波研究学園都市に植栽されたケヤキを対象に生育特性の検討を行った。まず、生長量を取り上げその変遷状況を整理した。また、植栽時条件、土壌条件といった環境条件と生育状況との関連性を検討した。さらに生長量の変遷状況を類型化することにより、生長タイプとして3タイプ抽出するとともに、その評価方法の可能性、景観形成との係わりについても併せて整理した。

キーワード：街路樹，道路植栽，環境条件，生育状況，生育特性，生長量，予測，評価，景観

はじめに

生活意識における利便性、安全性といった量の充足に関する欲求から快適性、健康性といった生活環境の質の向上に関する事項への関心が高まるのに伴い、親しみと潤いのある都市空間の形成が求められるようになって久しい。

道路植栽は良好な景観の形成、沿道環境の保全および交通安全の確保等に資するものであることから、この気運と相俟って道路緑化が積極的に推進されてきている。緑化はその材料となる植物が、生育し、成熟するという生物独自の特性を有することから、植栽後長期の時間を経て、初めて事業実施時に予定していた姿が現実のものとなる。従って、その取扱いにあたっては、植栽の生育特性を踏まえた上で、長期的な視野のもとに目標像を設定し、施工後は積極的に育成管理を行うことにより目標を達成し、その後は維持のための管理を行うといった、道路植栽に育成段階に応じたきめ細かな手法の適応が必要と考えられる。しかしながら、植栽時の活着促進及び樹木形状の維持を目的とした、施工ならびに管理は実施されてきているが、明確な完成時の目標像を設定するとともに、その目標に従って植栽後樹木を良好に育成していく施工ならびに管理は実施されておらず、また、そのために必要となる知見もほとんどないのが現状である。

本資料では以上の認識にもとずいて筑波研究学園都市において実施した、街路樹の生育特性の検討結果、ならびに当該地における街路樹の生長量の差異に着目して類型化することにより、標準的な生長タイプを検討した結果について報告するものである。

第1章では本資料全体の目的を述べる。第2章では筑波研究学園都市における街路樹の生育状況ならびに植栽時条件および土壌条件と生育特性との関連性について検討した結果について述べる。第3章では街路樹の生長タイプの設定、その評価方法ならびに樹木形状との関連性について検討した結果について述べる。本資料が今後の緑化計画、施工、管理に関する研究の基礎になることを望む。

なお、本資料は「道路植栽の育成管理に関する試験調査」のうち昭和61年度及び昭和62年度の成果を取りまとめたものであり、本調査の企画、実施に係わった井上忠佳前室長（現国際レジャー博覧会協会展示第二部長）および田代順孝前主任研究員（現千葉大学園芸学部助教授）に深甚な謝意を表するものである。

目 次

はじめに

1. 調査の目的と方法	1
2. 街路樹の生育特性の検討	2
2.1. 目的と方法	2
2.1.1. 目的	2
2.1.2. 方法	2
2.2. 生長量の特徴	9
2.2.1. 調査対象樹木の概要	9
2.2.2. 各期生長量との関係	12
2.2.3. 各期生長量と幹周との関係	15
2.2.4. 生長量の特徴	16
2.3. 活力度と生長量	17
2.3.1. 活力度測定結果の概要	17
2.3.2. 各期生長量と活力度との関係	19
2.4. 生長量と植栽時条件	20
2.5. 生育状況と土壌条件	24
2.5.1. 土壌調査結果の概要	24
2.5.2. 活力度と土壌条件との関係	27
2.5.3. 生長量と土壌条件との関係	30
3. 街路樹の生長特性の類型	32
3.1. 目的と方法	32
3.1.1. 目的	32
3.1.2. 方法	32
3.2. 生長タイプの検討	34
3.2.1. 生長曲線の概要	34
3.2.2. 各期生長量との関係	38
3.2.3. 生長タイプの設定	42
3.2.4. 生長タイプ別生長曲線	45
3.3. 生長タイプの評価可能性	47

3.3.1. 活力度と生長タイプ	47
3.3.2. 生長量と生長タイプ	50
3.4. 生長タイプと樹木形状	50
3.4.1. 樹木形状の関係	50
3.4.2. 樹木形状と生長タイプの関係	57
3.4.3. 生長タイプ別樹木形状の変遷	60
4. おわりに	63
参考資料	65
付属資料	67
A. 街路樹の生長特性の検討に関する調査結果一覧	68
B. 街路樹の生長プロトタイプの検討に関する調査結果一覧	69
一覧	70
C. 生長曲線一覧	70

1. 調査の目的と方法

本資料は街路樹にかかる緑化計画の作成あるいは管理の実施時において、今後の生育状況の予測および街路樹の生育状態の判断を行う際に必要となる基礎的な知見を取りまとめるために、以下の2点を目的として実施した。

- 1) 筑波研究学園都市に植栽され10年程度経過した街路樹（ケヤキ）の生育特性、すなわち植栽後の生長量の変遷過程、生長量と活力度、生長量と植栽時の条件、生長量と土壌条件との関連性を明らかにすること。
- 2) 筑波研究学園都市における街路樹（ケヤキ）の生長量の変化の状況の相違に着目して類型化することにより、街路樹の植栽後10年程度の期間における生長タイプを明らかにするとともにその評価手法および樹木形状との係わりについて検討を加えること。

2. 街路樹の生育特性の検討

2.1 目的と方法

2.1.1 目的

本章における目的は以下の2点とした。

- 1) 筑波研究学園都市における植栽後10年程度経過した街路樹（ケヤキ）の代表的な生育状況として生長量を取り上げ、その特性を把握すること。
- 2) 生育状況に影響を与えと考えられる要因のうち植栽時の条件ならびに土壌条件を取り上げ、生育状況との関連性を検討すること。

2.1.2 方法

検討方法は次の手順によった。

1) 植栽地現況の基礎資料の作成

筑波研究学園都市に植栽されたケヤキを計507本サンプリングし、これら樹木について現状の樹高、現状の幹周（1.2m高）、植栽年時、植栽時の寸法規格（樹高、幹周）ならびに活力度を調査・測定し、植栽地の現況に関する基礎資料を作成した。

2) 調査対象木の選定

1) で取りまとめた樹木の中から街路樹の一般的な植栽地構造となっている広幅員植樹帯（幅員8m程度）（以下植樹帯と呼ぶ）および標準的な幅員の植樹帯（幅員1.5m程度）（以下連続樹と呼ぶ）に植栽されている樹木を選定した。また、植栽地構造による生育状況の差異を比較することも目的としているためその傾向が顕著に現われると予想された公園に植栽されている樹木も併せて選定した。

選定の基準として、植栽による植え傷みの直接的な影響が解消されていると考えられる植栽後10年程度経過しているケヤキということを基本に計61本選定した。

各植栽地構造別の選定樹木の内訳は、植栽帯33本、連続樹13本、公園15本となった。

調査位置は次のとおりとした（（ ）内は調査木本数）。

- ・植樹帯：東大通り（21）、西大通り（12）
- ・連続樹：宇宙センター南（5）、洞峰公園駐車場脇（2）、筑波大学（3）、羽成地区（3）
- ・公園：かつらぎ公園（6）、高野台公園（4）、二本松児童公園（5）

調査場所の位置は図2.1、2.2の通りである。

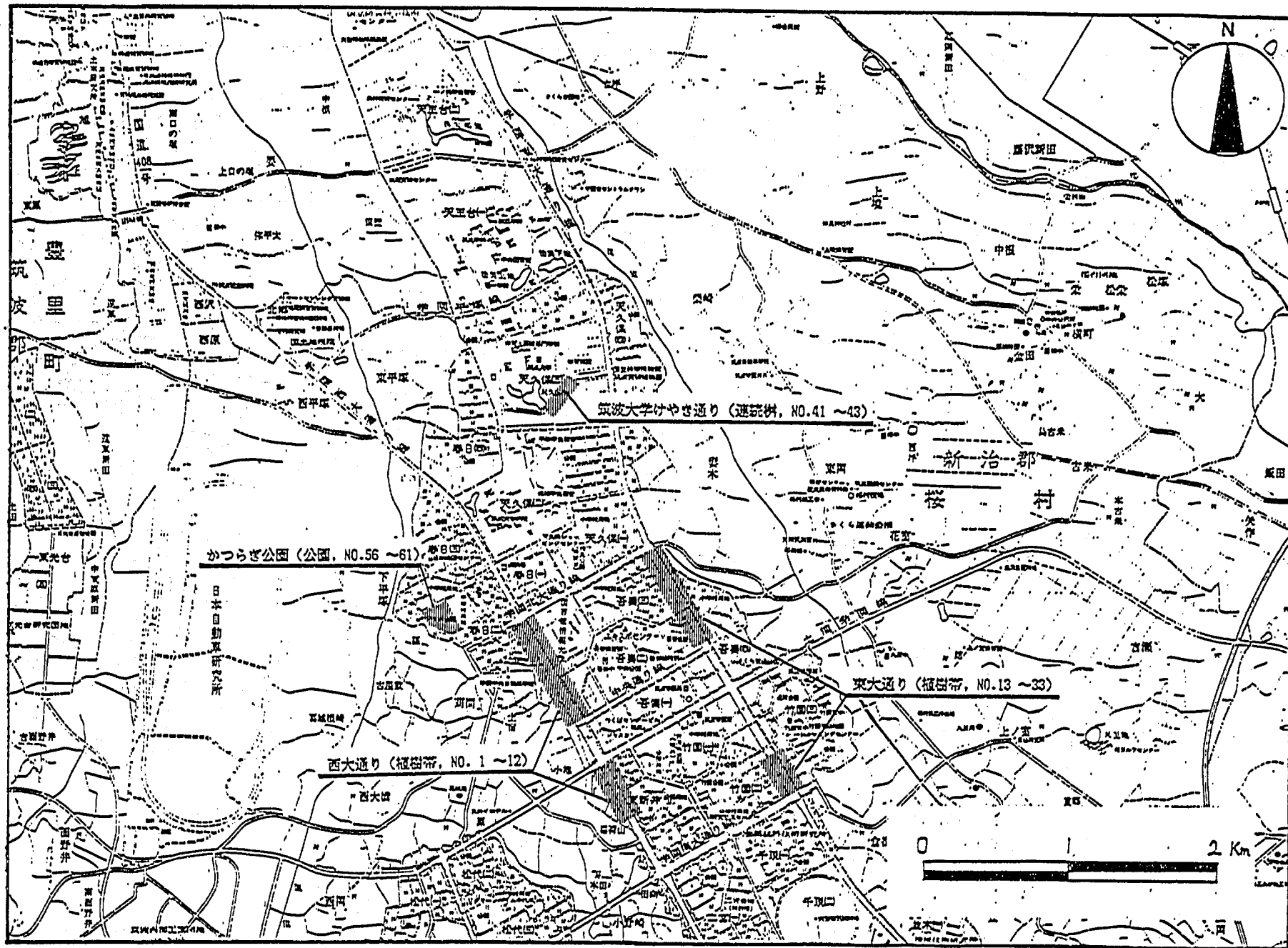


図 2. 1 調査位置図 1

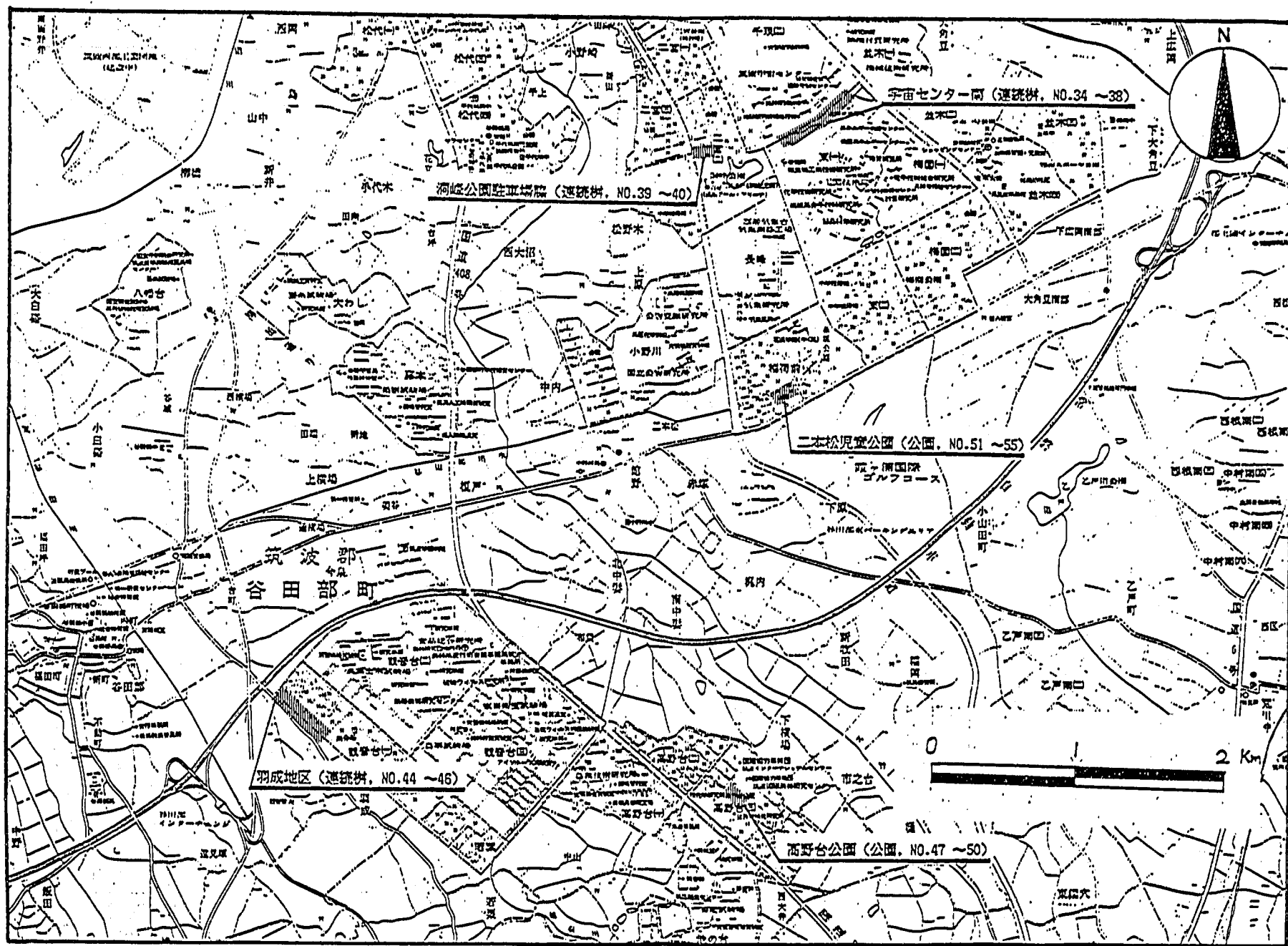


図 2. 2 調査位置図 2

3) 測 定

調査は生育状況とその要因を把握する目的で、地上部と土壌条件について次の項目について行った。

- ・地上部：樹高，幹周，枝張，胸高直径，生長量，活力度
- ・土壌条件：土性，水湿状態，礫量，透水性，軟らか度，固相率，窒素量

なお，土壌条件については，選定した樹木のうち20本について実施した。その内訳は，植樹帯12本，植樹帯3本および公園5本とした。

測定方法は次によった。

(1) 地上部の測定

① 樹高

樹高計によりcm単位で計測した。このとき，徒長した新梢部分を除外している。

② 幹周

メジャーを用い，高さ120cmの部位をcm単位で計測した。

③ 枝張

メジャーを用い，東西，南北2方向の枝張をm単位で計測した。このとき，枝張は徒長した新梢部分を除外している。

④ 胸高直径

林尺を用い，東西，南北2方向で，高さ120cmの部位をcm単位で計測した。

⑤ 生長量

年輪の肥大量を測定することによった。年輪の測定は，生長錐を用い，高さ120cmの部位において南北2方向からコアを採取し，隔年の肥大量をmm単位で計測することによった。

⑥ 活力度

樹勢，樹形，枝の伸長量，枝葉の密度，葉の大きさの5項目を対象として，目測により表2.1に示す基準で4段階で評価し（1を最も良好なもの，4を最も不良なものとした），各項目の合計点を評価項目数5で割り活力度指数とした。

(2) 土壌条件の測定

土壌条件調査項目のうち土性，水湿状態，礫量，透水性については，調査対象木に対して南方向1mの位置に100cm×60cmの試坑断面をとり，そこにおいて観察，計測およびサンプルの採取を行うことによった。地下部の調査位置は図2.3の通りである

① 土性

試坑断面から土層を読み取り，それぞれの層の土性を指触により判断した。指触による判断の基準は表2.2の通りとした。

② 水湿状態

試坑断面から根の緊密な部位を対象にして指触により判断した。判断の基準は表2.2の通りとした。

③ 礫量

試坑断面から直径2mm以上の礫を対象として目測による面積比で判断した。判断の基準は表2.2の通

表 2. 1 活力度の評価基準

調 査 項 目	1. 良好, 正常なもの	2. 普通, 正常に近い	3. 悪化のかなり進んだもの	4. 顕著に悪化しているもの
樹 勢	生育旺盛なもの	多少影響はあるがあまり目立たない程度	異常が一目でわかる程度	生育劣弱で回復の見込みないとみられるもの
樹 形	自然樹形を保つもの	一部に幾分の乱れはあるが, 本来の形に近いもの	自然樹形の崩壊がかなり進んだもの	自然樹形が全く崩壊し, 奇形化してるもの
枝の伸長量	正 常	幾分少いが, それ程目立たない	枝は短小となり細い	枝は極度に短小し, しょうが状の節間がある
枝葉の密度	正常, 枝および葉の密度のバランスがとれている	普通, 1 に比べてやや劣る	やや疎	枯枝が多く, 葉の発生が少ない。密度が著しく疎
葉の大きさ	正 常	幾分小さい	中程度に小さい	著しく小さい
葉 色	正 常	やや異常	かなり異常	著しく異常

(科学技術庁 資源調査会)

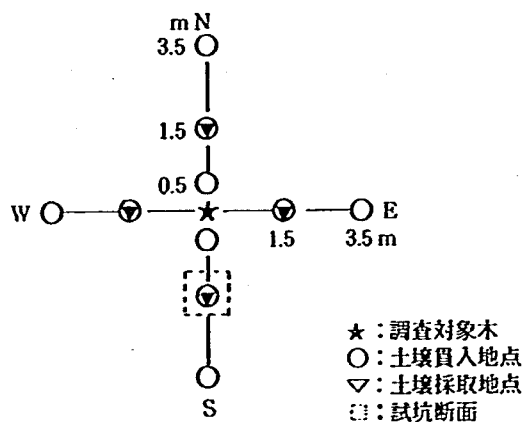


図 2. 3 土壌条件調査位置図

りとした。

④ 透水性

試坑の底部に対して径10cm、深さ10cmの坑を掘り、底に水を満たして5分間の推移の変化を計測して単位時間当りの透水量を算出した。

⑤ 軟らか度

長谷川式土壌貫入計を用い、図2.3に示すように調査対象木に対し、東西南北4方向、距離1.5m、3.5mの位置において、また南北方向については調査対象木から距離0.5mの位置においても計測し、調査対象木1本に対して計10ヵ所の計測を行った。計測は1打撃当りの貫入量をmm単位で読み取り、深さ60cmに達するまで行った。

⑥ 固相率

試坑断面において断面を代表する部位（根の緊密な部位）を読み取り、調査対象木に対して南方向距離1.5mの位置でその層から100ccの採土円筒に資料を採取し分析を行った。

⑦ 窒素量

調査対象木について東西南北4方向から距離1.5mの位置でそれぞれ土壌を採取して、これを均等に混合して窒素量の分析を行った。資料の採取は固相率の場合と同様に、試坑断面において断面を代表する部位と認められた層を対象として行った。

表2.2 礫量・水湿状態・土性の評価判断基準

項 目	表記	区 分	適 要
*1 礫 量	1	なし、あり	(断面に占める面積)
	2	含 む	5%
	3	富 む	5~10%
	4	すこぶる富む	10~30%
	5	礫 土	30~50% >50%
*2 水 湿 状 態	1	乾	(土壌有効水分量)
		半 乾	0%
	2	湿	25%
	3	潤	25~50%
*3 土 性	4	過 潤	50~70%
	1	砂 土	70~100%
	2	砂質壤土	S
	3	壤 土	SL
	4	微砂質壤土	L
	5	埴質壤土	SiL
	6	埴 土	CL
	7	石礫土	C
			ほとんど砂ばかりに感じるもの。 ほぼ1/3~2/3の砂が感じられるもの。 砂が少し(1/3以下)感じられるもの。 砂はほとんどなく、ネバリ気のない粘土が大部分を占めるような感触のもの。 ネバリ気のある粘土に砂を少し感じるもの。 ネバリ気のある粘土が大部分のもの。 大部分が礫からなるもの。

*1 国土庁・土壌調査作業規定準則

*2 「樹木の設計」(産業技術センター、昭和52年)

*3 「林業実務必携」(朝倉書店、昭和53年)

4) 生育量の特性の検討

樹木の生育状況を示すもののうち生長量を取り上げ、植栽後の各期の生長量の関連性について検討することにより、樹木の植栽後の生育状況を整理した。

まず、生長量を年輪測定結果より算出した。その際、採取資料において偽年輪の形成の見られるものは解析の対象から除外した。この観点から解析の対象から除外した調査木は7本となり、解析に用いたサンプル数は計54本となった。

年輪の測定結果から図2.4に示すように、植栽直後の3年間、最近の3年間（昭和59年から61年の3年間）および植栽直後から現在に至るまでの年間平均生長量を算出した。なお、以後これらの値を、前から順に植栽直後生長量、近年生長量、平均生長量と称することにする。

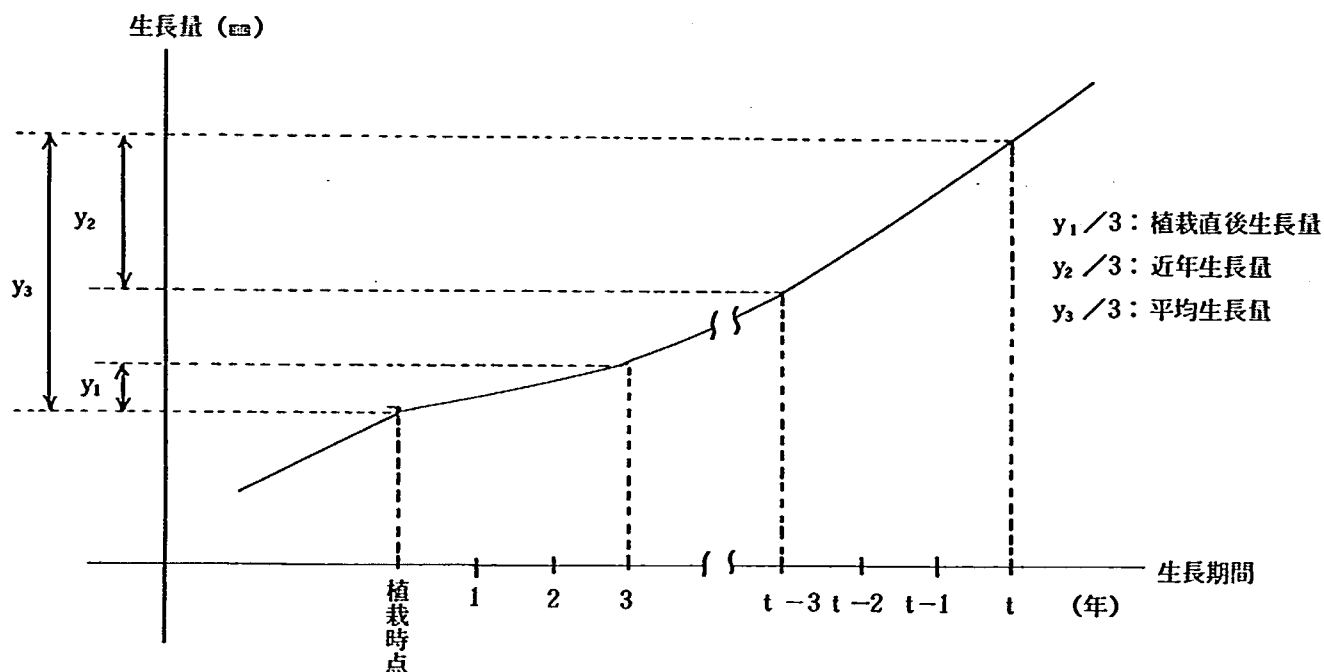


図2.4 生長量の様式図

次に、各期の生長量の関連性を相関分析および2要因の散布図により検討することにより、植栽後の樹木の生長量の変遷の状況を整理した。この結果は幹周と生長量との関連性により補足した。

5) 生長量と活力度の関連性の検討

樹木の生育状況を示す一般的な指標である活力度と各期の生長量との関連性を相関分析により整理した。

6) 生長量と植栽時条件の関連性の検討

植栽時条件として植栽年次、植栽地構造、植栽時樹高を取り上げ2要因の分散分析により関連性の検討を行った。

7) 生育状況と土壌条件の関連性の検討

生育状況を示すものとして、活力度ならびに生長量を取り上げ、測定した土壌条件のうちその値の範

圃に巾があるものを対象として相関分析，2要因の分散分析を行うことにより，各々の関連性を整理した。

2.2 生長量の特徴

2.2.1 調査対象樹木の概要

地上部の樹木形状に関する項目，すなわち，樹高，幹周，枝張（東西および南北）ならびに胸高直径（東西ならびに南北）のヒストグラムおよび平均値，標準偏差は図2.5～2.10，表2.3の通りであった。樹高，幹周，枝張，胸高直径ともヒストグラムに見るように平均を中心とした正規分布に近いサンプリングとなっていることがわかる。このことおよび各測定項目の平均値から，樹高約8.5m，樹冠の大きさ（巾）が約6m，幹周が約66cm前後の形状をもつものが標準的な調査対象木の姿であるといえる。

表 2.3 地上部測定結果一覧

	平 均	標 準 偏 差
樹 高	869.2 cm	197.6
幹 周	66.2 cm	20.1
枝 幅（南北）	6.0 m	2.1
〃（東西）	6.3 m	2.5
胸高直径（南北）	21.1 cm	6.7
〃（東西）	21.4 cm	6.8

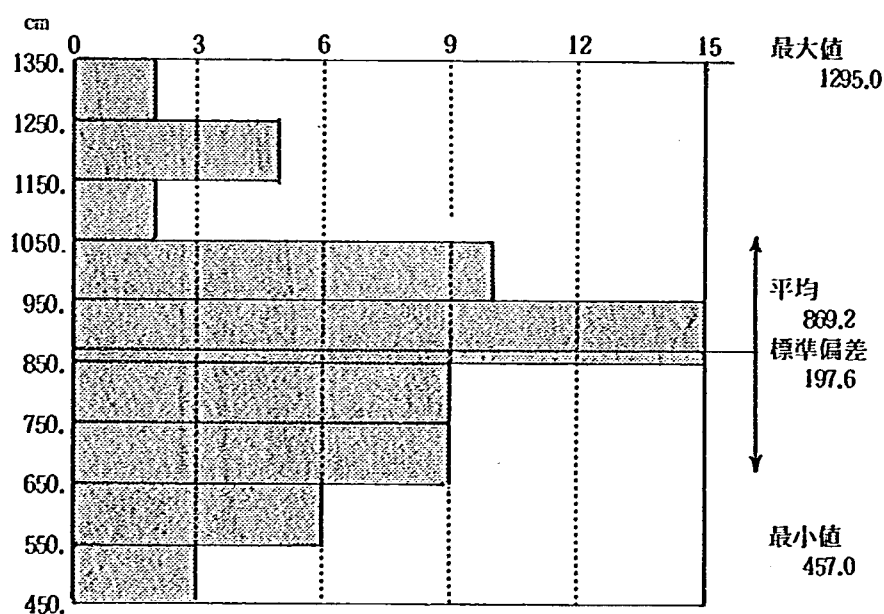


図 2.5 樹高のヒストグラム

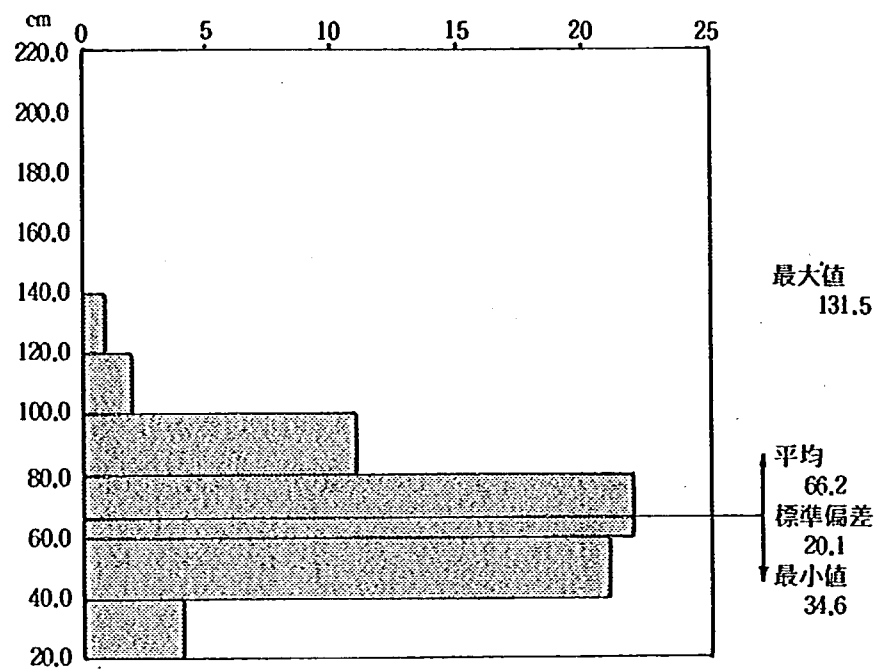


図 2 . 6 幹周のヒストグラム

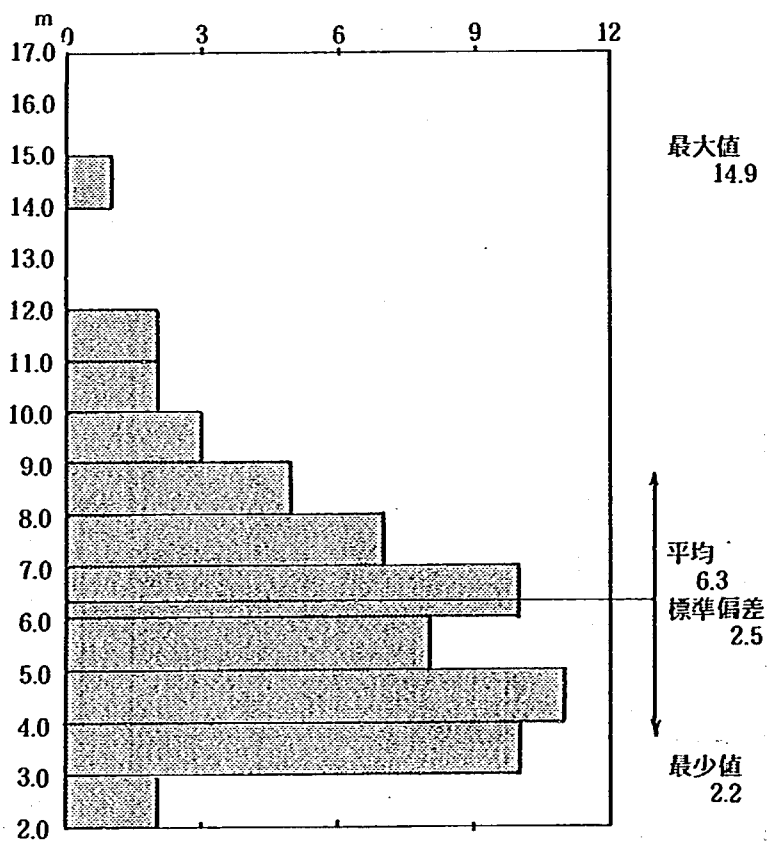


図 2 . 7 枝張 (東西) のヒストグラム

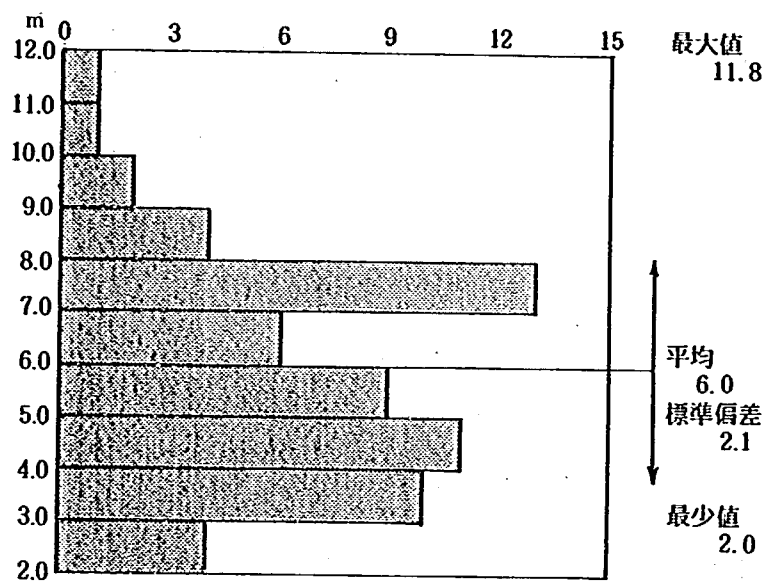


図 2 . 8 枝張 (南北) のヒストグラム

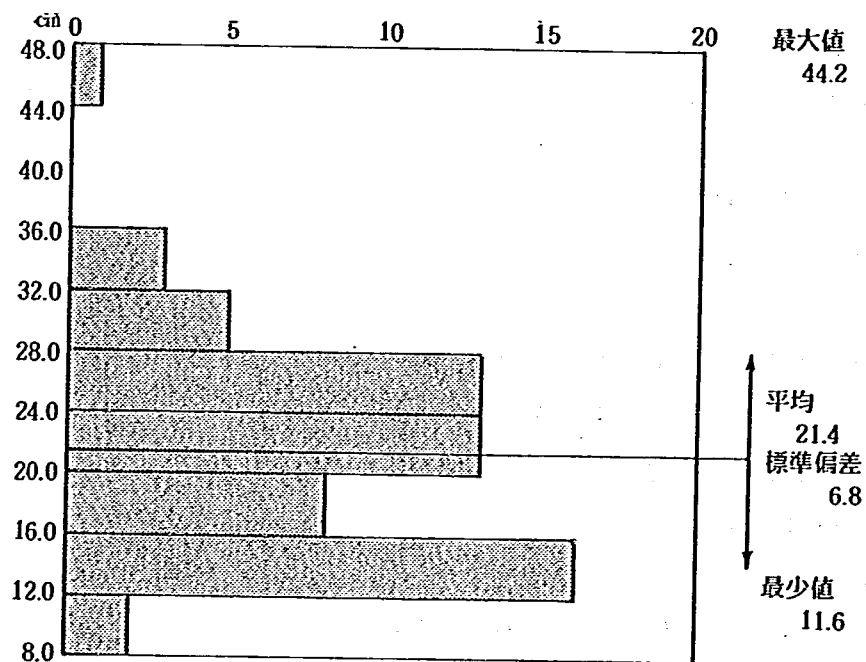


図 2 . 9 胸高直径 (東西) のヒストグラム

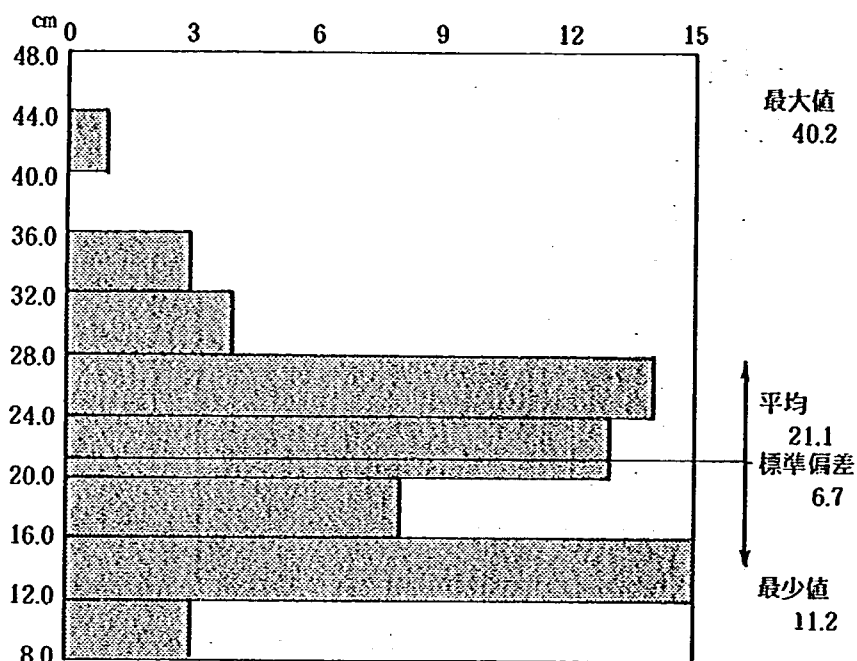


図2.10 胸高直径（南北）のヒストグラム

2.2.2 各期生長量の関係

1) 相関分析による検討

植栽直後生長量，近年生長量，平均生長量の各々の組合せによる相関関係は次のようであった。

① 植栽直後生長量 (x) と近年生長量 (y)

相関分析の結果，図2.11に示すように相関関係は認められなかった。

$$y = 0.342x + 5.133$$

$$r = 0.221$$

t 検定で相関関係に有意は認められない。

② 植栽直後生長量 (x) と平均生長量 (y)

相関分析の結果，図2.12に示すように弱い相関関係が認められた。

$$y = 0.576x + 3.637$$

$$r = 0.476$$

t 検定で5%水準で相関関係に有意が認められる。

③ 平均生長量 (x) と近年生長量 (y)

相関分析の結果，図2.13に示すように強い相関関係が認められた。

$$y = 0.723x + 1.174$$

$$r = 0.925$$

t 検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

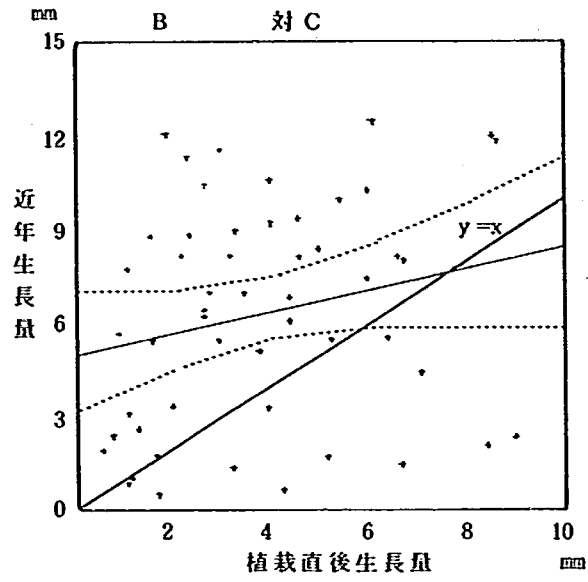


図 2 . 11 植栽直後生長量と近年生長量

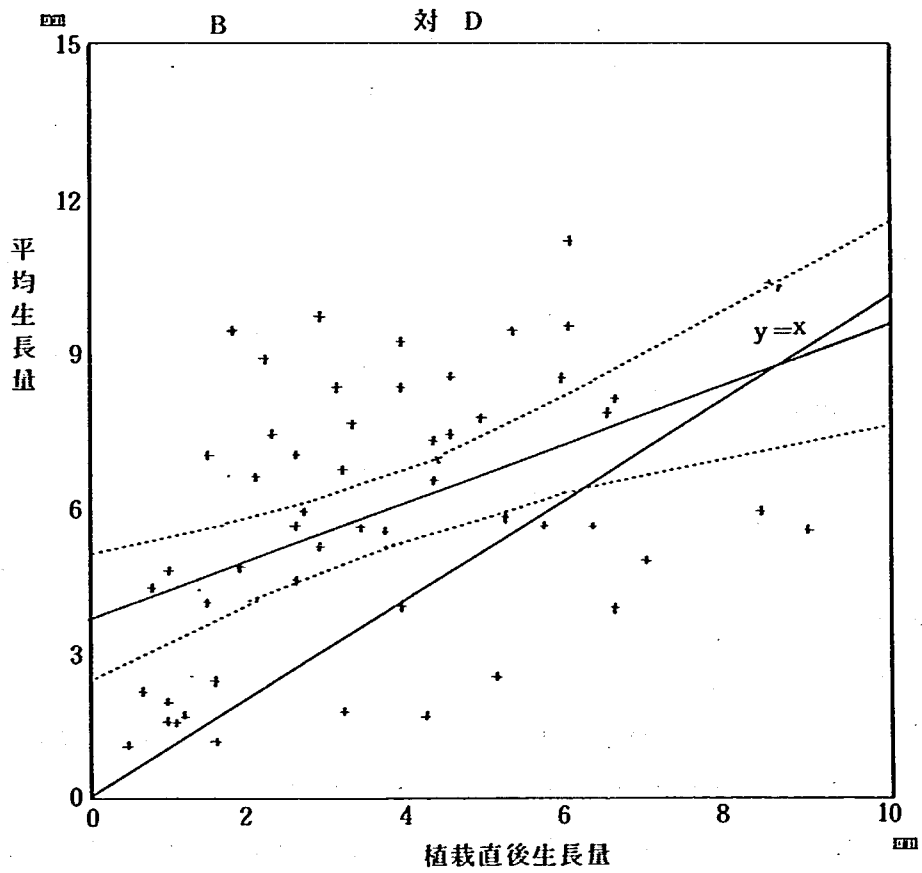


図 2 : 12 植栽直後生長量と平均生長量

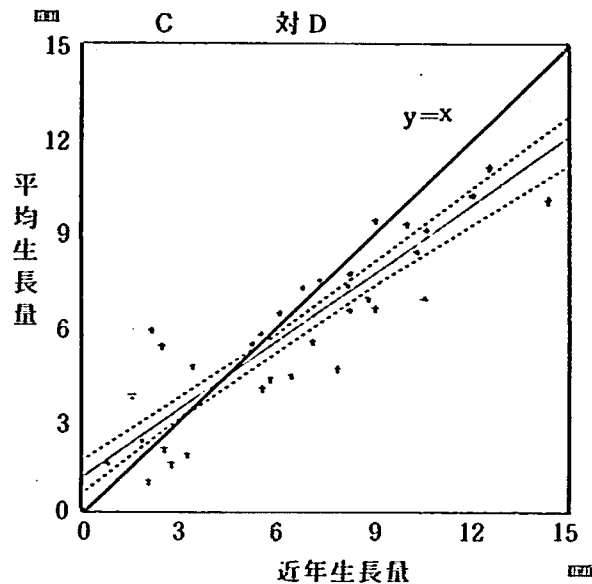


図 2.13 近年生長量と平均生長量

植栽直後の生長量と近年生長量との相関関係が認められないことから、植栽直後3年間の生育状況の良否は必ずしもその後の生育状況の良否を示しているものではないと考えられる。言い換えれば、植栽直後に生育の悪いものであってもその後生育の回復するものや、その逆の関係をもつもの等が存在する可能性を示しているといえる。

植栽直後の生長量と平均生長量には弱い相関関係が認められることから、この時期の生長量の良否は10年程度経過した後の樹木の全体の生長量の良否にわずかではあるが影響を及ぼしていると考えられる。

一方、平均生長量と近年生長量との間には強い相関関係が認められる。このことはこの時期の生長量の良否が植栽後10年程度経過した後の樹木の全体の生長量の良否に大きく寄与していることを示している。また、植栽直後生長量と平均生長量との関連性に比べ近年生長量と平均生長量との関連性が非常に強いことから、樹木の植栽後の全体の生長量という観点に立てば、植栽直後の生長量より近年の生長量が植栽後の樹木の全体の生長量に大きく影響していると判断ができる。従って、近年3年に相当する時期、すなわち植栽後6ないし7年程度経過した時点での生長量を良好に保つことの重要性を示唆していると考えられる。

2) 2要因の散布図による検討

植栽直後生長量と近年生長量、植栽直後生長量と平均生長量および近年生長量と平均生長量による2要因の散布状況を、先に示した図2.11, 2.12, 2.13により検討した。

植栽直後生長量と近年生長量との2要因散布図によると、プロットの多くは $y=x$ の軸よりも上方に位置しているものが多い。すなわち、植栽直後の生長量よりも近年における生長量の方が大きいものが大部分であることを示している。

植栽直後生長量と平均生長量との2要因散布図によると、プロットはやはり $y=x$ の軸よりも上方に位置しているものが多い。すなわち、多くの樹木は植栽後3年間経過した後に生長量が増加しそれによ

り植栽後の樹木の平均生長量を増加させていることがわかる。

近年生長量と平均生長量との2要因散布図によると、プロットの多くは $y=x$ の軸よりも下方に位置している。これは、以前に近年3年間の生長量よりも低い生長量の時期が存在していることを示しているものと考えられる。また、プロットの分散状況が非常に小さいことから、この時期における生長量が植栽後の樹木の全体の生長量に大きく寄与していると考えられる。

$y=x$ 軸の上位および下位に位置するプロット数は図2.14の通りであり、全サンプルの約8割程度がこのような傾向を示している。一方、その他のサンプルについては植栽直後の生長量の方が近年の生長量よりも優れているもの、あるいは、植栽直後および近年の間に、生長量の一時的な増加のあったもののいずれかに相当するものと考えられる。

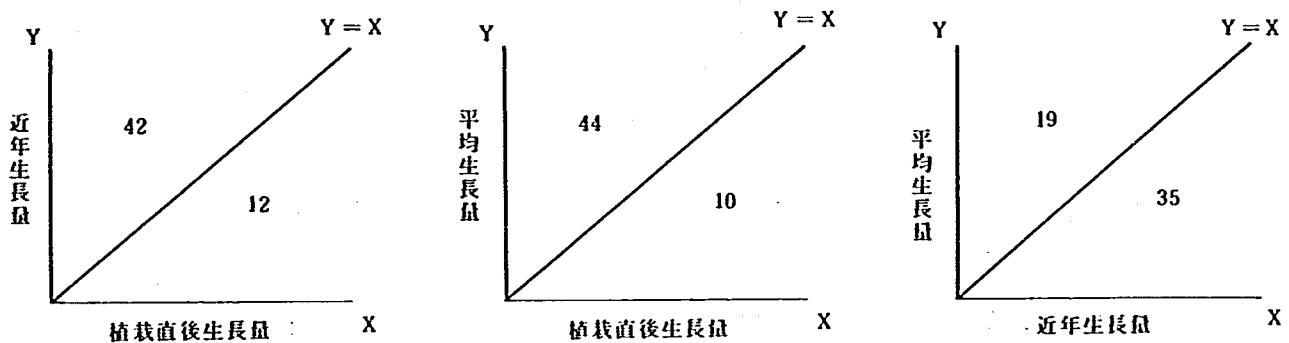


図2.14 Y=X軸に対するプロット出現数

2.2.3 各期生長量と幹周との関係

各期生長量と幹周との相関分析の結果は次のようであった。

① 植栽直後生長量と幹周

相関分析の結果、図2.15に示すように相関関係は認められなかった。

$$r = 0.088$$

② 近年生長量 (x) と幹周 (y)

相関分析の結果、図2.16に示すような相関関係が認められた。

$$y = 3.792x + 42.267$$

$$r = 0.642$$

t 検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

③ 平均生長量と幹周

相関分析の結果、図2.17に示すように相関関係が認められた。

$$y = 4.718x + 39.182$$

$$r = 0.625$$

t 検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

平均生長量と幹周との間には、相関係数は比較的低いが、t 検定で相関関係に有意が認められること

から正の相関関係があると言え、全サンプル的に見れば、現在の幹周の大小は植栽後全体の生長量の良否が現われているものと考えることができる。

このとき、植栽直後生長量とは相関関係が認められないこと、一方で、近年生長量と相関関係が認められることから、現在の幹周までの肥大生長は主に近年生長量、すなわち、植栽後数年した後における生長量が大きく影響しているものと判断することができる。

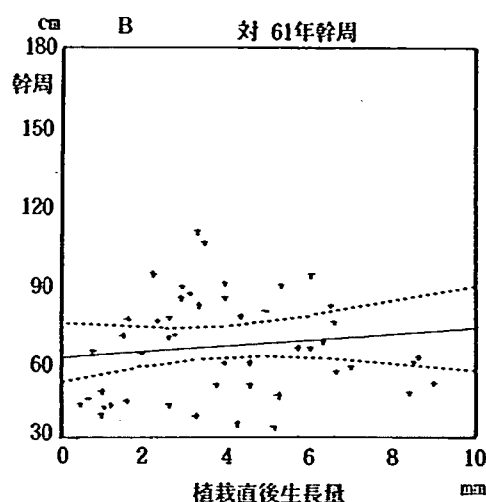


図 2.15 植栽直後生長量と幹周

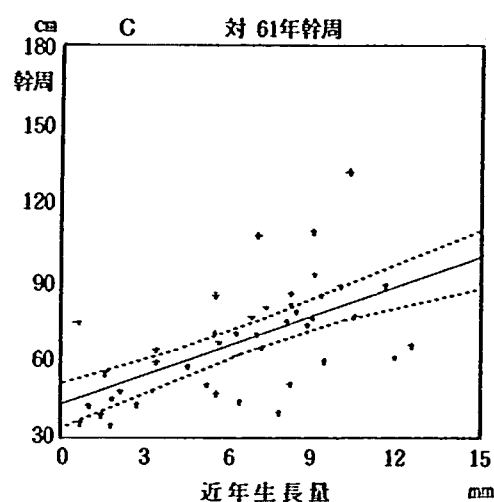


図 2.16 近年生長量と幹周

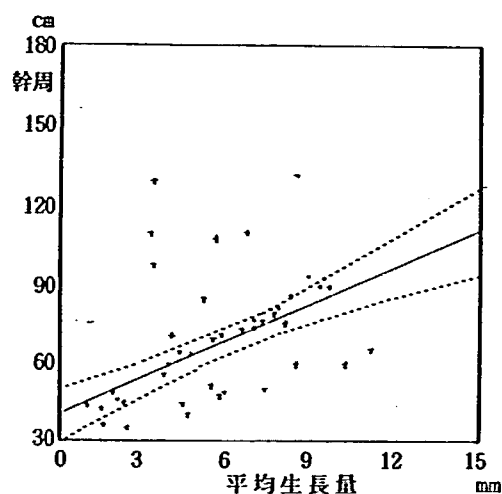


図 2.17 平均生長量と幹周

2.2.4 生長量の特徴

2.2.2および2.2.3における検討結果より、樹木の植栽後の生長量の特徴は次のようにまとめられる。

- ① 植栽後、樹木は一定の生長量を保っているのではなくその生長量は変化している。
- ② その変化には一定の傾向が見られる。
- ③ 一般に植栽直後の生長量は小さく、数年経過した後に増加する場合が多い。
- ④ 植栽直後の生長量と数年経過した後の生長量との間には直接的な相関関係はなく、植栽直後に生長量の低いものであっても、その後生長量が増加するものおよびあまり増加しないものあるいはこれと

逆の関係をもつもの等が存在することが考えられる。

- ⑤ 樹木の全体としての生長量には植栽してから数年以上経過した後の生長量が影響しており、この時期における生長量の良否が全体の生長量を決定するといえる。
- ⑥ 上記と同様のことは幹周の大きさが、植栽直後生長量ではなく近年生長量により影響されているという結果からも言える。

2.3 活力度と生長量

2.3.1 活力度測定結果の概要

活力度算出のための各項目ならびに活力度のヒストグラムおよび平均値は図2.18～2.23、表2.4のようであった。

各項目別のヒストグラムによると樹形、枝葉の密度を除いて1の評価がなされているものが大部分となっている。また、枝葉の密度、樹形についても他と較べやや評価に拡がりはあるが、度数が最も大きいのはやはり1と評価されたものとなっている。そのため活力度のヒストグラムも大部分が2以下の評価（良好）となっており、生育状態が普通あるいは不良を示す3以上の評価がなされているのはサンプルの1/3程度となっている。

このことから本調査で対象とした樹木のうち多くのものは樹形、枝葉の密度にややばらつきは見られるが、総じて生育が良好なものが中心を占めているといえる。

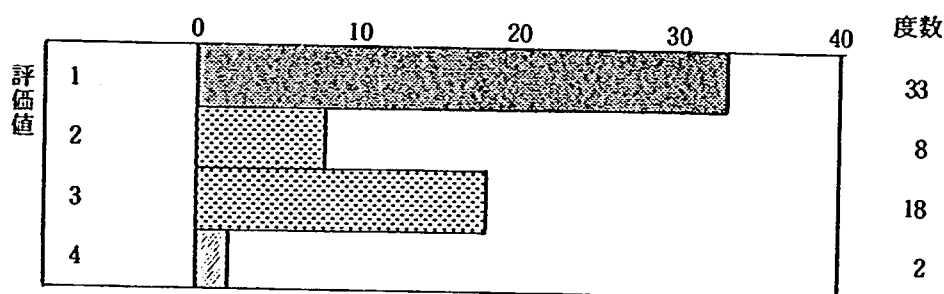


図2.18 樹勢のヒストグラム

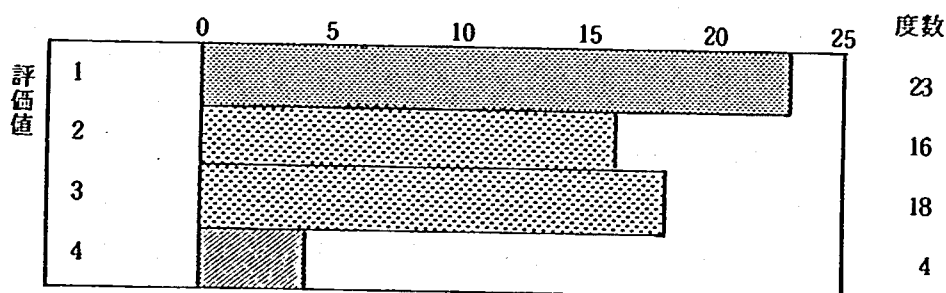


図2.19 樹形のヒストグラム

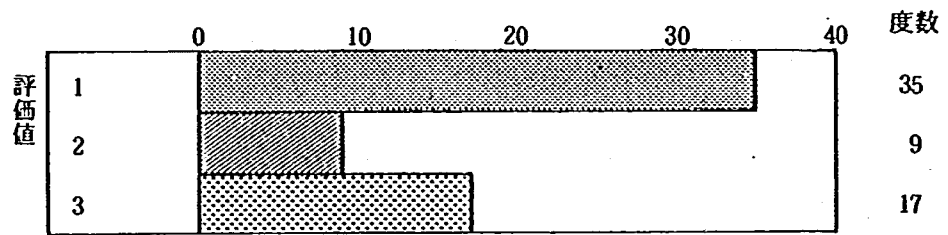


図2.20 枝の伸長量のヒストグラム

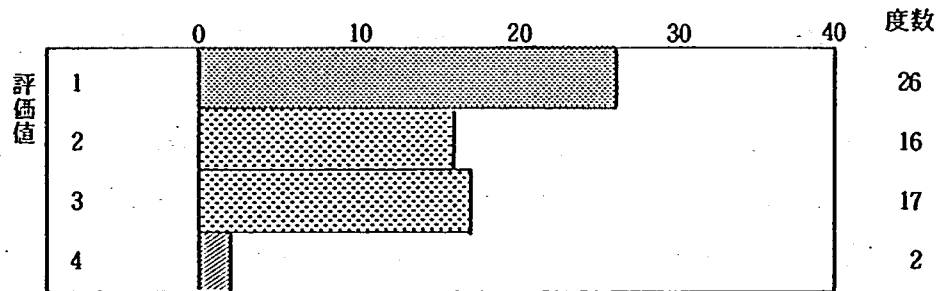


図2.21 枝葉の密度のヒストグラム

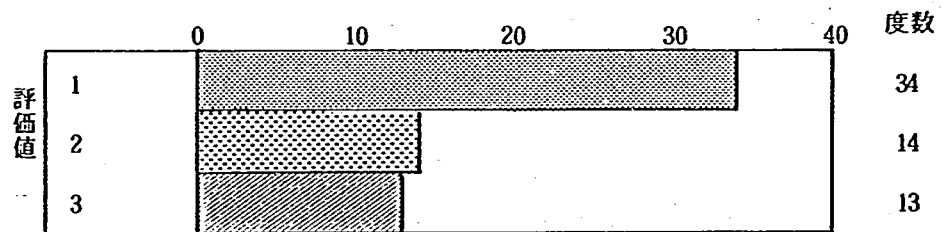


図2.22 葉の大きさのヒストグラム

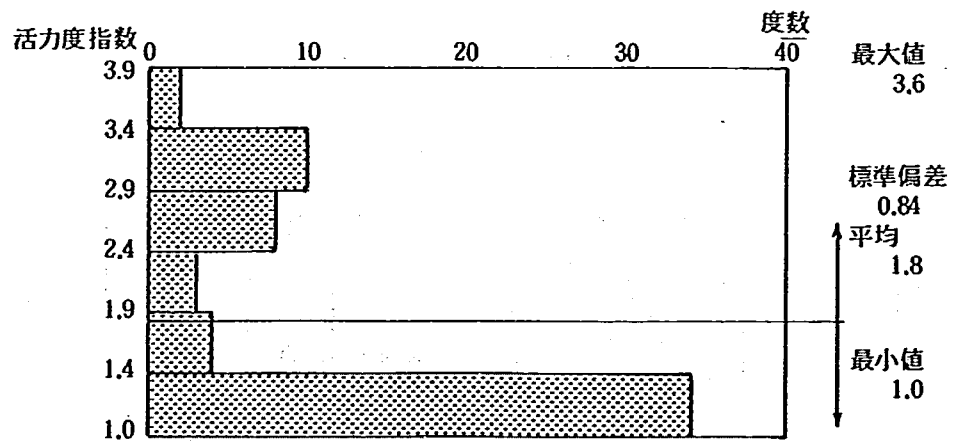


図2.23 活力度のヒストグラム

表 2.4 活力度評価項目の平均値

	平 均
樹 勢	1. 8
樹 形	2. 1
新枝の伸び	1. 7
枝 葉 密 度	1. 9
葉の大きさ	1. 7
活力度指数	1. 8

(平均値は評価値の算術平均)

2.3.2 各期生長量と活力度の関係

活力度と各期の生長量との相関分析の結果は次のようであった。

① 植栽直後生長量と活力度

相関分析の結果、図2.24に示すように相関関係は認められなかった。

$$r = -0.208$$

② 近年生長量 (x) と活力度 (y)

相関分析の結果、図2.25に示すように強い相関関係が認められた。

$$y = -0.195x + 3.083$$

$$r = -0.827$$

t 検定で1%水準で相関関係に有意が認められた。

③ 平均生長量 (x) と活力度 (y)

相関分析の結果、図2.26に示すように強い相関関係が認められた。

$$y = -0.233x + 3.185$$

$$r = -0.772$$

t 検定で1%水準で相関係数に有意が認められた。

近年生長量と活力度との間に強い相関関係が認められることから、活力の良好なものは現在での生長量も大きいことを示している。また、逆にいえば、現在の生長量の良否は活力度により評価される可能性を示していると考えられる。

また、植栽直後の生長量との相関が見られなかったことは、植栽直後生長量と近年生長量には相関関係がないことおよび植栽後全体の生長量には植栽直後の生長量はあまり寄与しないことという先の結果、ならびに活力度はあくまでも現在の樹木の状態を評価する方法であることから考えると当然の結果とい

うことができる。

さらに、平均生長量と活力度との関連性の高さについては、近年の生長量が植栽後全体の生長量に大きく寄与しているという先の結果が反映されたものと考えることができる。

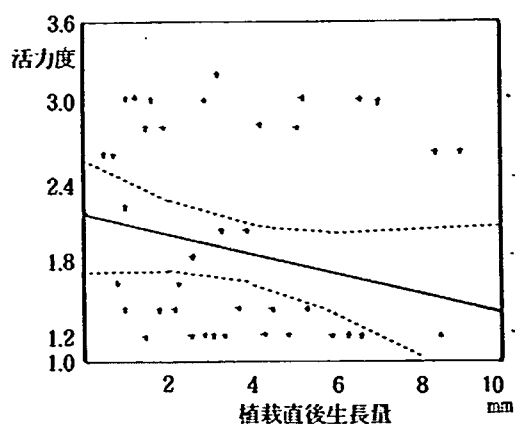


図 2 . 24 植栽直後生長量と活力度

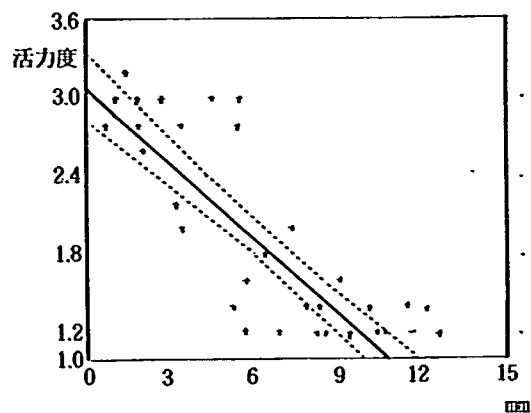


図 2 . 25 近年生長量と活力度

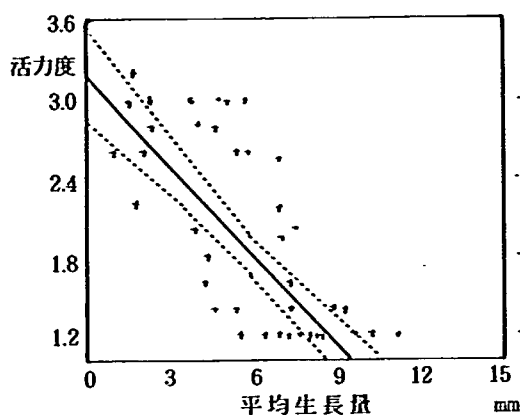


図 2 . 26 平均生長量と活力度

2.4 生長量と植栽時条件

植栽時条件として、植栽年次（昭和50年植栽，51年植栽，52年植栽，53年植栽），植栽地構造（連続樹，植樹帯，公園），および植栽時樹高（350，450，550，600，650cm）を取り上げ，2要因の分散分析を行ったところその結果は次のようであった。

植栽年次については、植栽直後生長量，近年生長量，平均生長量とも有意差は認められなかった。また，分散分析図は図2.27，2.28，2.29に示すように，植栽地構造については，近年生長量，平均生長量では有意差は認められず，分散分析図は図2.31，2.32に示すようになった。一方，植栽直後生長量では1%水準で有意差が認められ，図2.30に示すように連続樹で生長量が大いという結果となった。

植栽時樹高については，植栽直後生長量では5%水準で，近年生長量と平均生長量では1%水準で有意差が認められ，図2.33，2.34，2.35に示すように植栽時樹高350cmのものの生長量が大いという結

果となった。

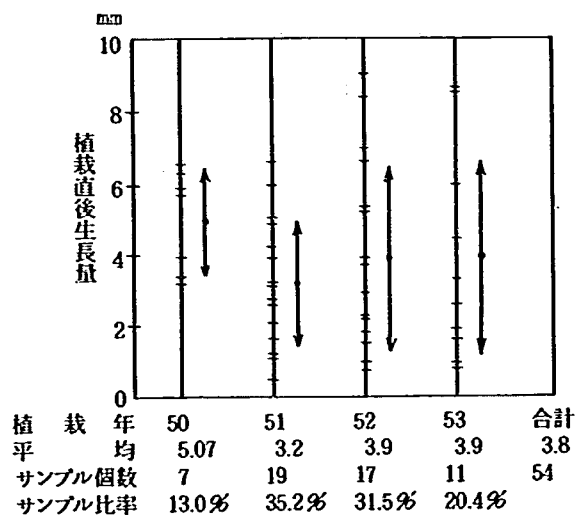


図 2.27 分散分析図 (植栽直後生長量と植栽年)

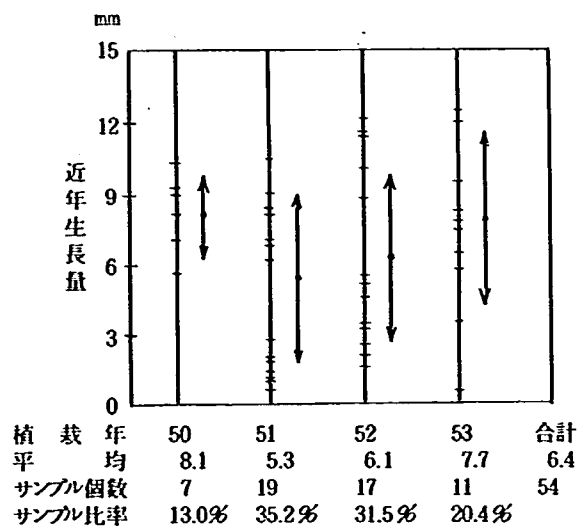


図 2.28 分散分析図 (近年生長量と植栽年)

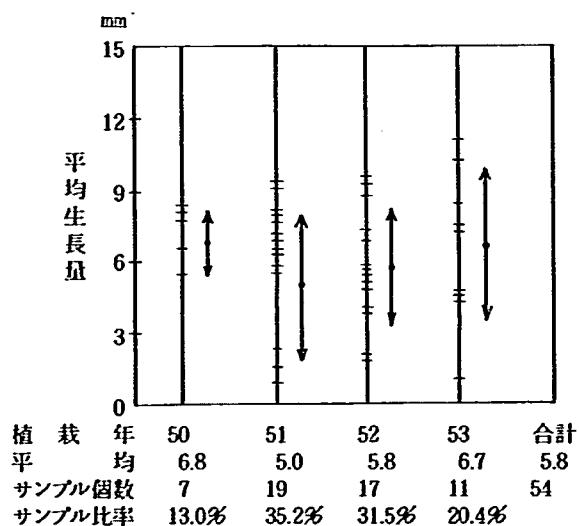


図 2.29 分散分析図 (平均生長量と植栽年)

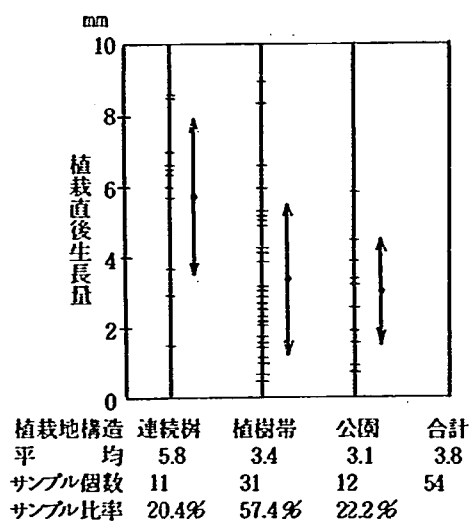


図 2.30 分散分析図
(植栽直後生長量と植栽地構造)

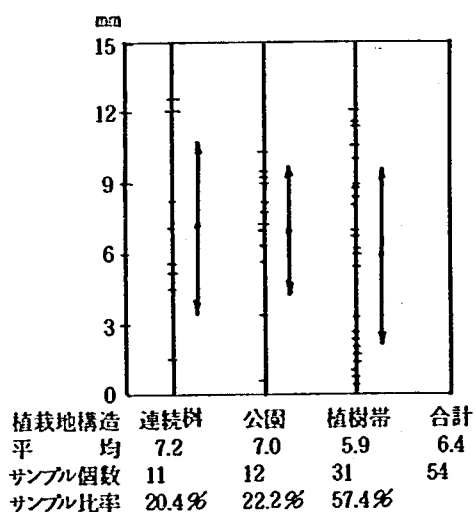


図 2. 31 分散分析図 (近年生長量と植栽地構造)

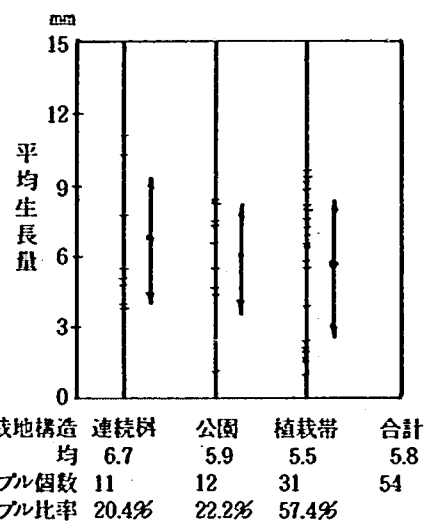


図 2. 32 分散分析図 (平均生長量と植栽地構造)

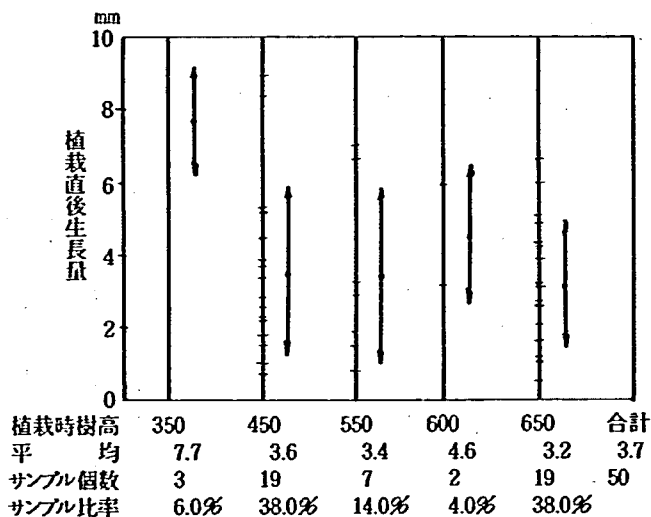


図 2. 33 分散分析図 (植栽直後生長量と樹高)

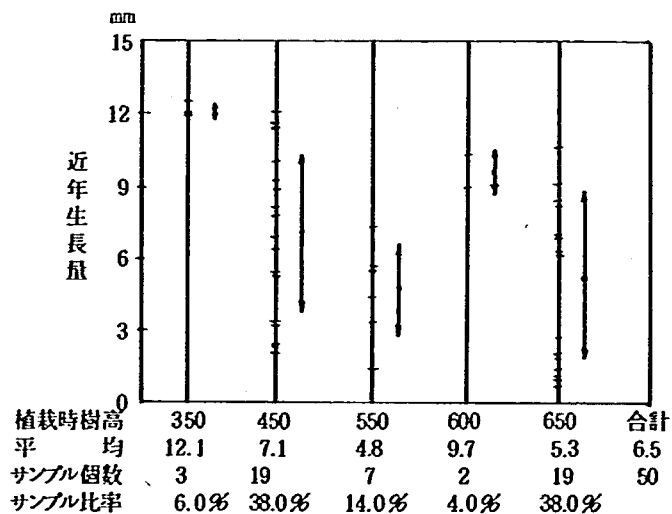


図 2. 34 分散分析図 (近年生長量と樹高)

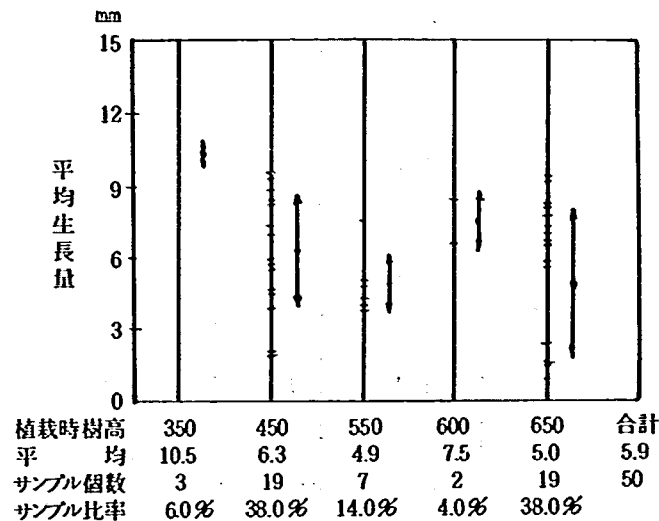


図2.35 分散分析図 (平均生長量と樹高)

植栽年次については全ての生長量において関連が見られないことから生長量との関連性はないと判断することができる。

また、植栽時樹高については全ての生長量で有意差が認められることから生長量との関係は有意であると判断することができる。

一方、植栽地構造については、一般に有効土層が小さい場合良好な生育が望めないとされており、この知見と矛盾する結果となっている。そこで、植栽地構造と植栽時の樹高とが独立の関係をもたず、その影響が現われたことも想定されるため、次のように再検討を行った。

生長量に有意差が認められた植栽時樹高350cmのサンプルを除いて、植栽直後の生長量の植栽地構造による差異を2要因の分散分析で検討した。その結果、図2.36に示すように有意差は認められなかった。これより、先の結果は植栽時樹高の差異が植栽地構造の検討に影響を与えたための結果と判断することができ、植栽地構造では生長量の差異は認められないといえることができる。

本項の検討では植栽時の条件のうち樹高については有意であるという結果となり、これは、樹高の小さいもの程環境の変化に対応しやすいという環境適応性に関する一般的な概念に合致するものである。しかしながら、350cmと450cmを間にしてこのような有意差があると一般的にいえるのかどうかは、別途この近辺の形状に合わせた樹木による植栽試験を行い確認する必要があるものと考えられる。

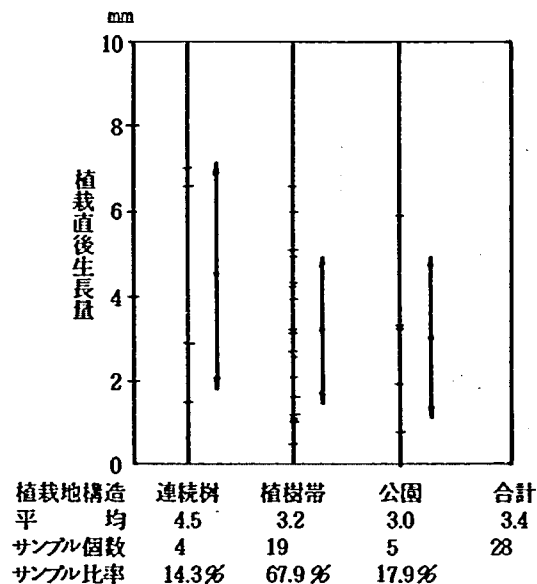


図 2. 36 分散分析図 (植栽直後生長量と植栽地構造)

2.5 生育状況と土壤条件

2.5.1 土壤調査結果の概要

土性については図2.37に示すように砂土、埴土は存在せず壤土系のもの、すなわち砂質壤土、壤土、微砂質壤土、埴質壤土のみが出現した。

水湿状態、礫量においてはそれぞれ図2.38、2.39に示すように、分級1のもの、すなわち乾あるいは半乾および面積比5%以下が大部分を占め、その他は3ないし4サンプルしか出現しなかった。

透水性については図2.40に示すように全てが10cm/sec以上の値となった。

固相率、窒素量、のヒストグラムは図2.41、2.42のとおり、平均値、標準偏差は表2.5のようになった。

土壤分析結果を土壤の良好性の観点から分級したものとして図2.43に示すような日本造園学会で提示している試案がある。これと今回の結果とを比較してみると、土性については指触による判断のためシルト、砂、粘土の構成比は明確ではなくはっきりとはいえないが、ほぼ適切な土性となっていることがわかる。

また、礫量、透水性については全てが優の分級に含まれている。

固相率については火山灰性の鈹質土壤の優の分級は40%以下の場合であり、サンプルの過半数がこれに含まれており、不良の部類(50%以下)に入るものは4サンプルとなっている。

窒素量についても大部分のものが0.12%以上すなわち分級で優の部類に入るものとなっている。

これらのことから今回対象とした土壤の条件は極めて良好なものといえる。

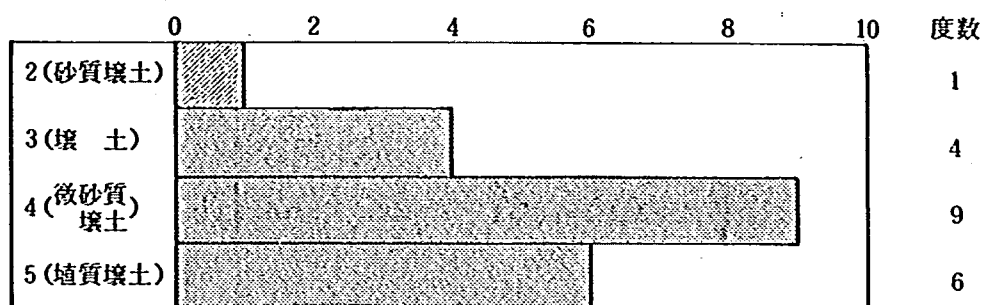


図 2. 37 土性のヒストグラム

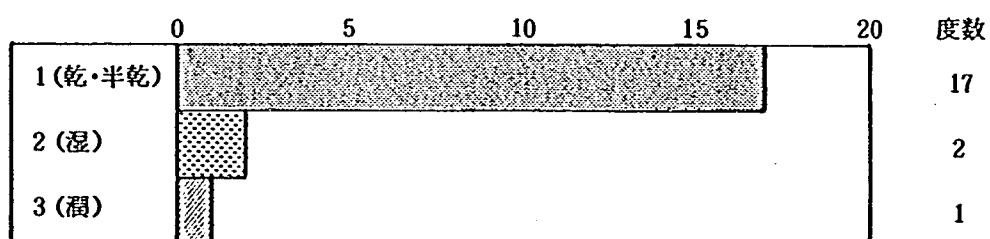


図 2. 38 水湿状態ヒストグラム

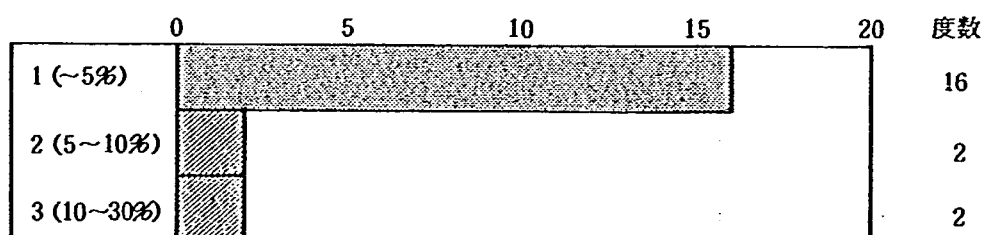


図 2. 39 礫量のヒストグラム

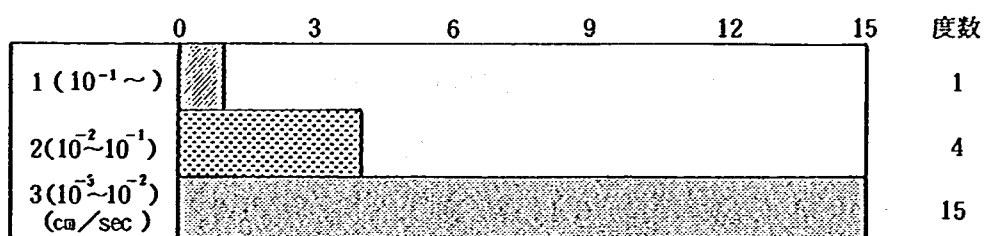


図 2. 40 透水性のヒストグラム

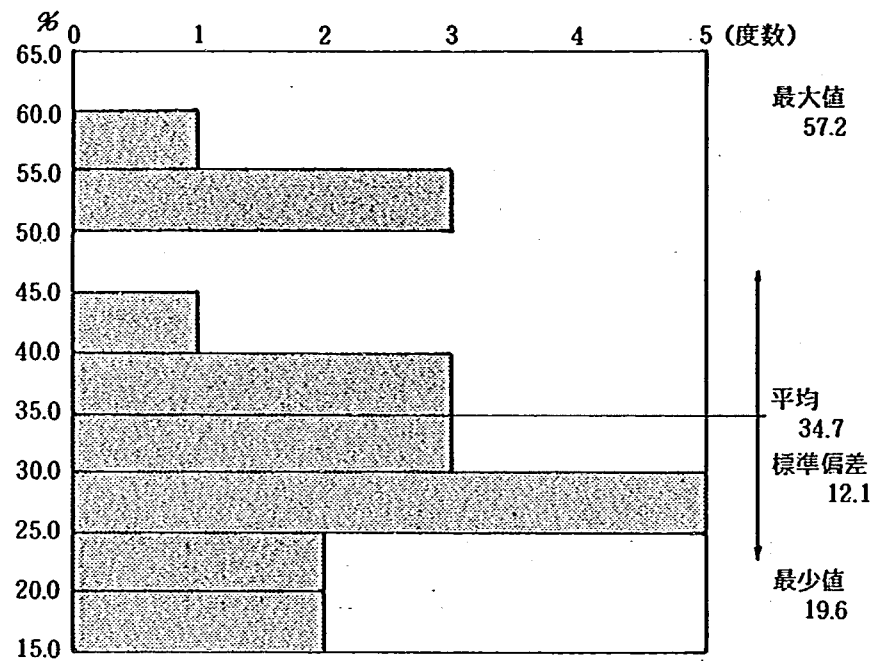


図 2. 41 固相率ヒストグラム

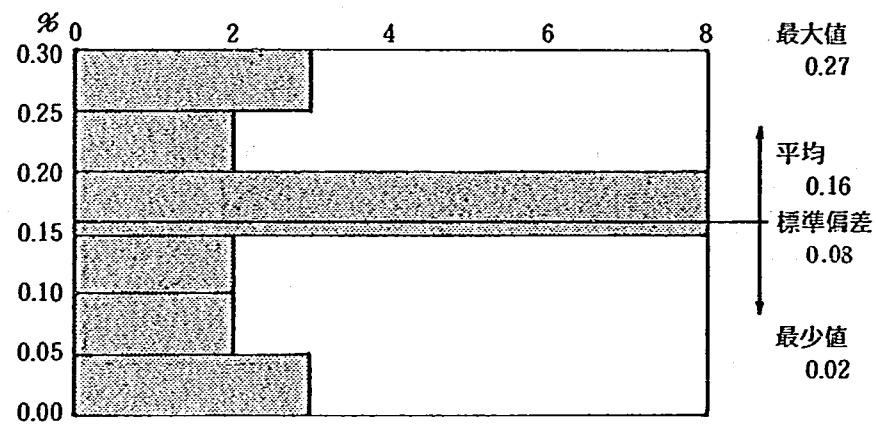


図 2. 42 窒素量ヒストグラム

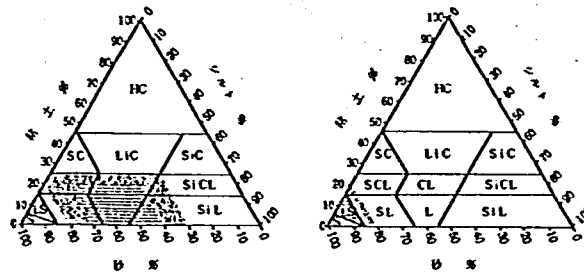
表 2.5 固相率，窒素量の平均・標準偏差

	平 均	標 準 偏 差
固 相 率	34.7 %	12.1
窒 素 量	0.16 %	0.08

表 2.4.5 土壌分析結果（評価因子）の分級

評価因子	分級	1 級	2 級	3 (不良)	4 (極不良)
透水性係数 有効水分 固相含有率	cm/sec % %	10-3 120< 20> (10>)	10-3-10-4 120-80 20-30 (40-50) 20-40	10-4-10-5 80-40 30-40 (50-60) 40-60	(三角座標に示す) 10-3> 40> 40> (60<) 60<
全窒素 有効リン酸 陽イオン交換容量 (2M 酢酸溶液) 有機性石灰 塩素イオン 電気伝導度	% mg/100g me/100g me/100g % ms	56-68 0.12< 20< 20< 0.5< 0.05< 0.2<	45-56 68-80 0.12-0.06 20-10 20-6 50-25 0.05-0.20 0.2-1.0	35-45 80-95 0.06> 10> 6> 25> 0.20< 1.0-1.5	35> 95<

粘質土壌の場合は () に表示
有効水分を pH 1.8-3.0 とした場合



火山灰土と水田土の品質基準のための土性分類図
(左が火山灰土、右が水田土の場合)

図 2.43 土壌の分級 (日本造園学会試案)

2.5.2 活力度と土壌条件の関係

土性、礫量、湿润状態、透水係数という定性的な把握をした項目のうち分級の分布の偏っていた水湿状態、透水性を除いた土性、礫量で、活力度との関連性を 2 要因の分散分析で検討した。その結果、分級値別による活力度の相違は認められず、分散分析図は図 2.44、2.45 のようになった。

固相率と活力度についても相関分析を行ったところ、図 2.46 のようになり相関関係は認められなかった。

$$(r = 0.347)$$

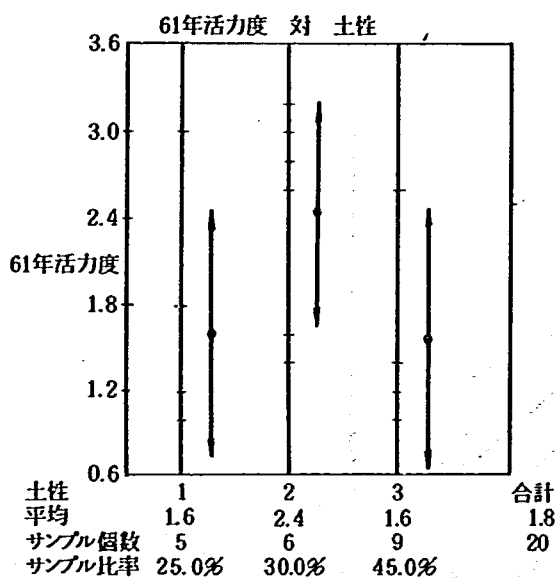


図 2-44 分散分析図 (土性と活力度)

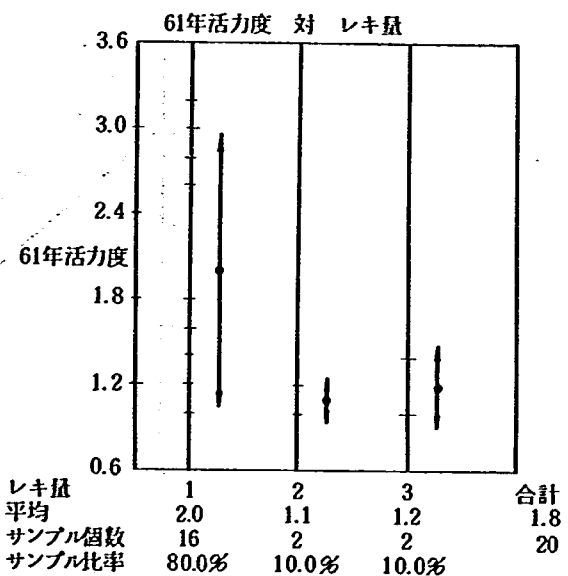


図 2-45 分散分析図 (礫量と活力度)

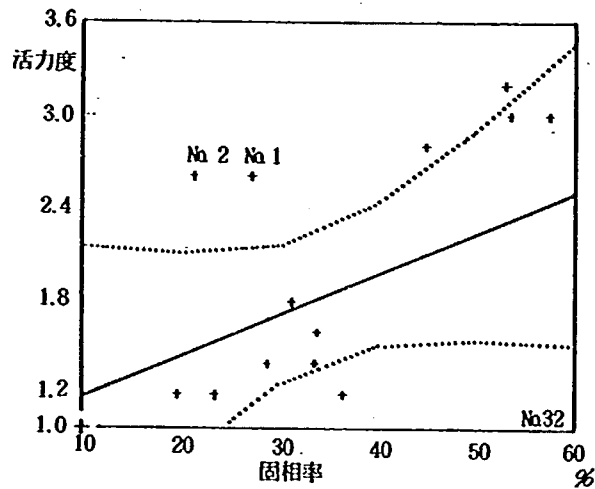


図 2-46 固相率と活力度

窒素量と活力度との関連性については図2.47に示すように弱い相関関係があり、窒素量が大きくなるに従い活力度も良くなる傾向が認められた。

・ 窒素量 (x) と活力度 (y)

$$y = -7.859x + 3.091$$

$$r = -0.680$$

t 検定で 5 % 水準で相関関係に有意が認められる。

土壌硬度については良好木（活力度指数 1～2）、普通木（活力度指数 2～3）および不良木（活力度指数 3～4）に分類し、各層別の平均貫入量により検討した。その結果図2.48に示すようになり、一般的な概念である良好木ほど土壌の軟らかくなるという傾向は認められなかった。

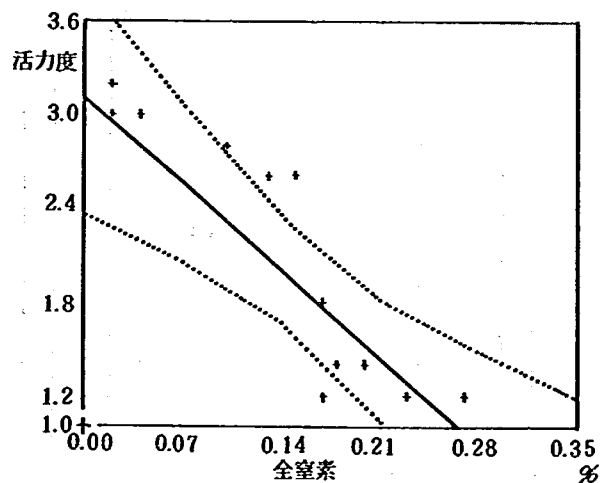


図 2-47 窒素量と活力度

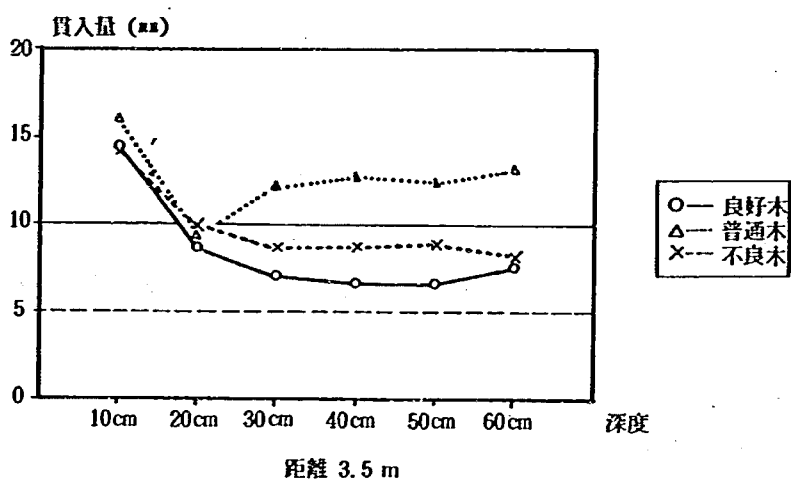
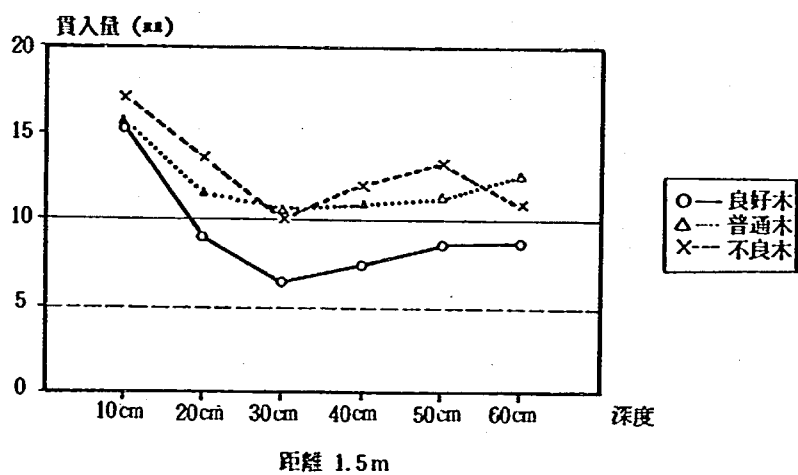
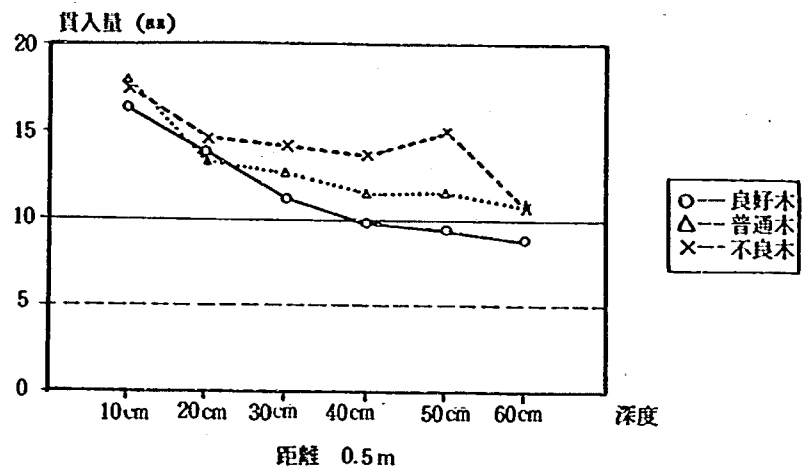


図 2-48 軟らか度と活力度との関係

2.5.3 生長量と土壌条件の関係

生長量との関連性においては土壌の性質が植栽直後から約10年間近くも同様の水準を保っているとは考えにくいので、ここでは現在の生長量を示していると考えられる近年生長量と土壌条件との関連性を、活力度との関連性との検討で行ったのと同様の手法で検討した。

土性および礫量については、2要因の分散分析で有意差は認められず、分散分析図は図2.49、2.50に示すようになった。

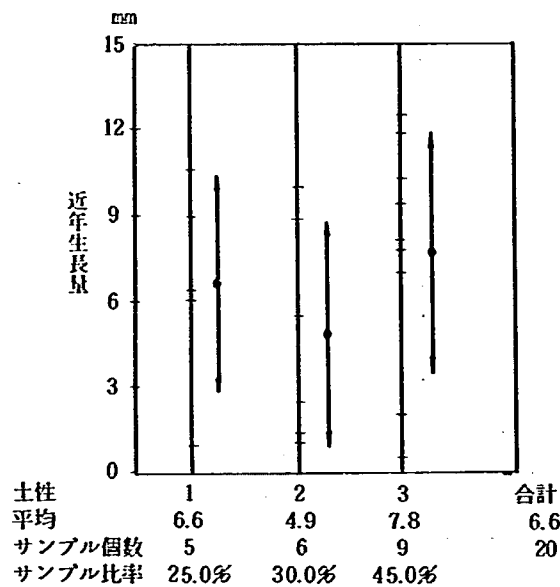


図2-49 分散分析図（土性と近年生長量）

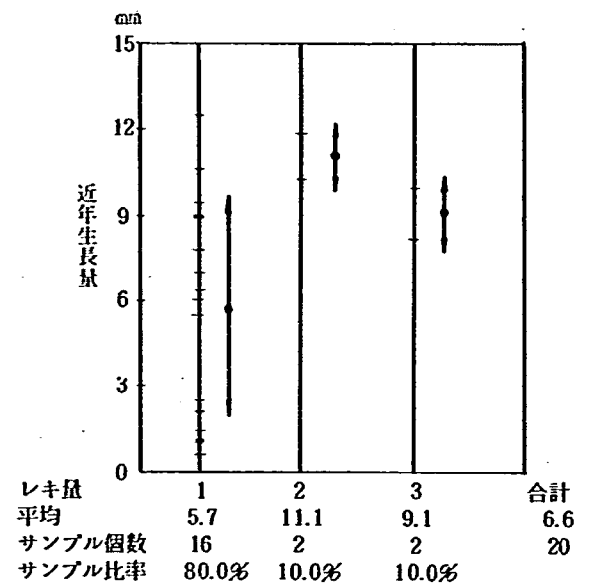


図2-50 分散分析図（礫量と近年生長量）

固相率との間では図2.51に示すように固相率が大きくなると生長量が小さくなる傾向が若干であるが認められた。

① 固相率 (x) と近年生長量 (y)

$$y = -0.146x + 11.69$$

$$r = -0.451$$

t検定で5%水準で相関関係に有意が認められる。

窒素量との間では図2.52に示すように窒素量が多くなるに従い近年の生長量が大きくなる傾向が認められた。

② 窒素量 (x) と近年生長量 (y)

$$y = 36.491x + 0.758$$

$$r = 0.733$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

以上に見るように活力度との検討結果とほぼ同様の結果をえている。これは生長量と活力度との関連性との検討において、近年生長量と活力度との関連性が認められたという結果からもうなずけるものとなっている。

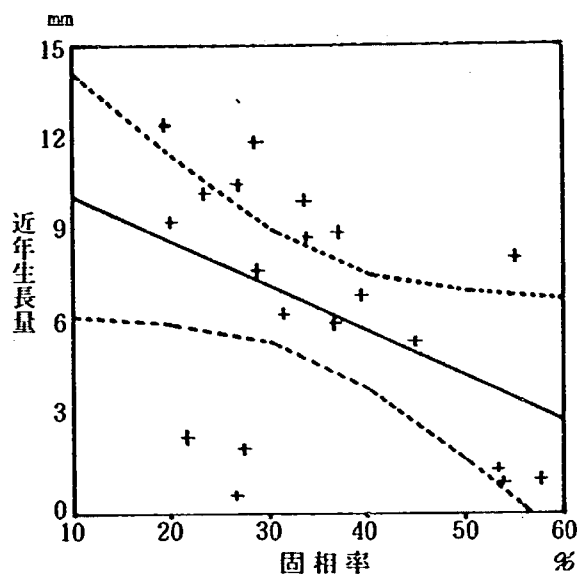


図2.51 固相率と近年生長量の散布図

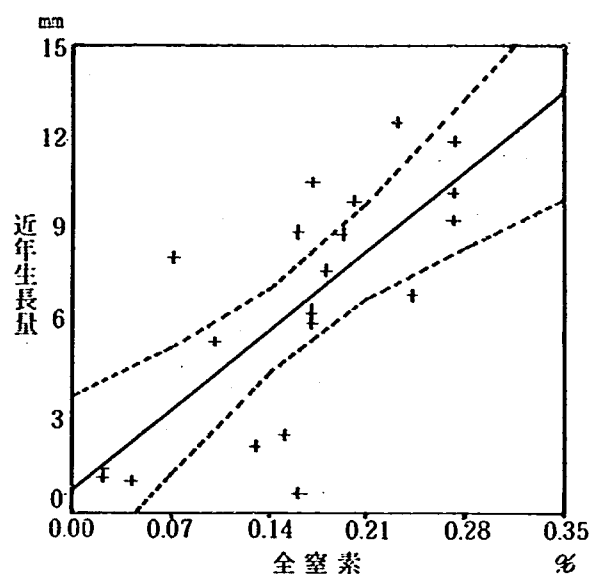


図2.52 窒素量と近年生長量の散布図

土壌の物理性を示す土性、礫量、固相率、軟らか度については活力度ならびに生長量との間に顕著な傾向は見出せなかった。土壌の物理性は植物が生育していく際の阻害要因として働くことが知られている。このことからすると、本調査で対象とした土壌の水準は阻害要因とはなっていないと考えることができる。土壌条件の概要のところで整理したように、当該土壌は良好な水準を保っていることを裏づけているともいえる。しかしながら、詳細にデータを検討した場合、固相率が高いにもかかわらず良好な生長を示しているものもあり、解釈不能のサンプルの別途調査、植栽試験を中心とした調査により、物理性に関する閾値について検討を加えることが必要と考えられる。

化学性を示す窒素量については、窒素量が増加するのに従い生育状況も良好なものとなる傾向が認められた。窒素肥料は生長に寄与するものとして知られている。本調査の場合、土壌の物理性が阻害要因として働いていないとの立場にたつならば、樹木の生長に対する窒素の有効性が裏づけられたものと解釈することができる。このことはさらに樹木の活着後積極的な生長を望むならば、土壌の物理性にかかる条件を満たした上で、植栽して数年経過した後にも窒素の施肥を行うことにより育成管理を行っていくことの有効性を示唆しているものといえることができる。

3. 街路樹の生長特性の類型

3.1 目的と方法

3.1.1 目的

本章における目的は以下の3点とした。

- 1) 筑波研究学園都市における植栽後10年程度経過した街路樹（ケヤキ）の生長の変化の特性に着目して類型化を図り、生長タイプを設定すること。
- 2) 生長タイプの評価の可能性を検討すること。
- 3) 生長タイプと樹木形状との係わりを整理すること。

3.1.2 方法

検討方法は次の手順によった。

1) 調査対象木の選定

2.2.2.1) で取りまとめた樹木の中から広幅員植樹帯（幅員8 m程度）（以下植樹帯と呼ぶ）に植栽されている樹木を選定した。選定の基準として、植栽による植え傷みの直接的な影響が解消されていると考えられる植栽後10年程度経過しているケヤキということを基本に昭和51年および昭和52年に植栽されているものを計60本選定した。また、調査位置は次のとおりとした（（ ）内は調査木本数）。

東大通り（36）、西大通り（34）

2) 測定

調査は生育状況を把握する目的で、地上部を対象にして次の項目について行った。

・地上部：樹高、幹周、枝張、樹冠下高、枝分高、生長量、活力度

測定方法は次によった。

① 樹高

樹高計によりcm単位で計測した。このとき、徒長した新梢部分を除外している。

② 幹周

メジャーを用い、高さ120cmの部位をcm単位で計測した。

③ 枝張

メジャーを用い、東西、南北2方向の枝張をm単位で計測した。このとき、枝張は徒長した新梢部分を除外している。

④ 樹冠下高

樹高計により最も低い位置にある下枝の高さをcm単位で計測した。このとき徒長した新梢による垂下した部分は除いてある。

⑤ 枝分高

樹高計により最も低い位置にある幹から枝に分岐する部分の高さをcm単位で計測した。

⑥ 生長量

年輪の肥大量を測定することによった。年輪の測定は、生長錐を用い、高さ120cmの部位において南北2方向からコアを採取し、隔年の肥大量をmm単位で計測することによった。

⑦ 活力度

樹勢、樹形、枝の伸長量、枝葉の密度、葉の大きさ、葉色の6項目を対象として4段階で評価し、(1を最も良好なもの、4を最も不良なものとした)、各項目の合計点を評価項目数6で割り活力度指数とした。

3) 生長曲線の作成

2.の検討で用いた調査対象木のうち植樹帯に植栽されている33本を加え計99本を検討資料として用いた。

まず、単年度の生長量により調査対象木の個々の生長曲線を作成した。このとき、偽年輪のみられるものおよび資料上の植栽年と生長曲線に現われている植栽年(急激に生長量の低下がみられる年)とのずれが考えられる41サンプルを検討対象から除外した。

次に、この生長曲線によると、一般的に植栽後数年間にわたる低生長量の続く期間とその後生長量の回復する期間がみられることからこれらに着目することとし、低生長量の続く期間の長さ、低生長量の続く期間における平均生長量、生長量の回復する期間における平均生長量を算出した。その他、植栽前3年間の平均生長量、植栽後全体の平均生長量、植栽後全体の生長量を算出しその概要を整理した。以降、各々を低生長期間、低生長期生長量、回復期生長量、植栽前生長量、平均生長量、全体生長量と呼ぶ。なお、各生長量の概念は図3.1に示す通りである。

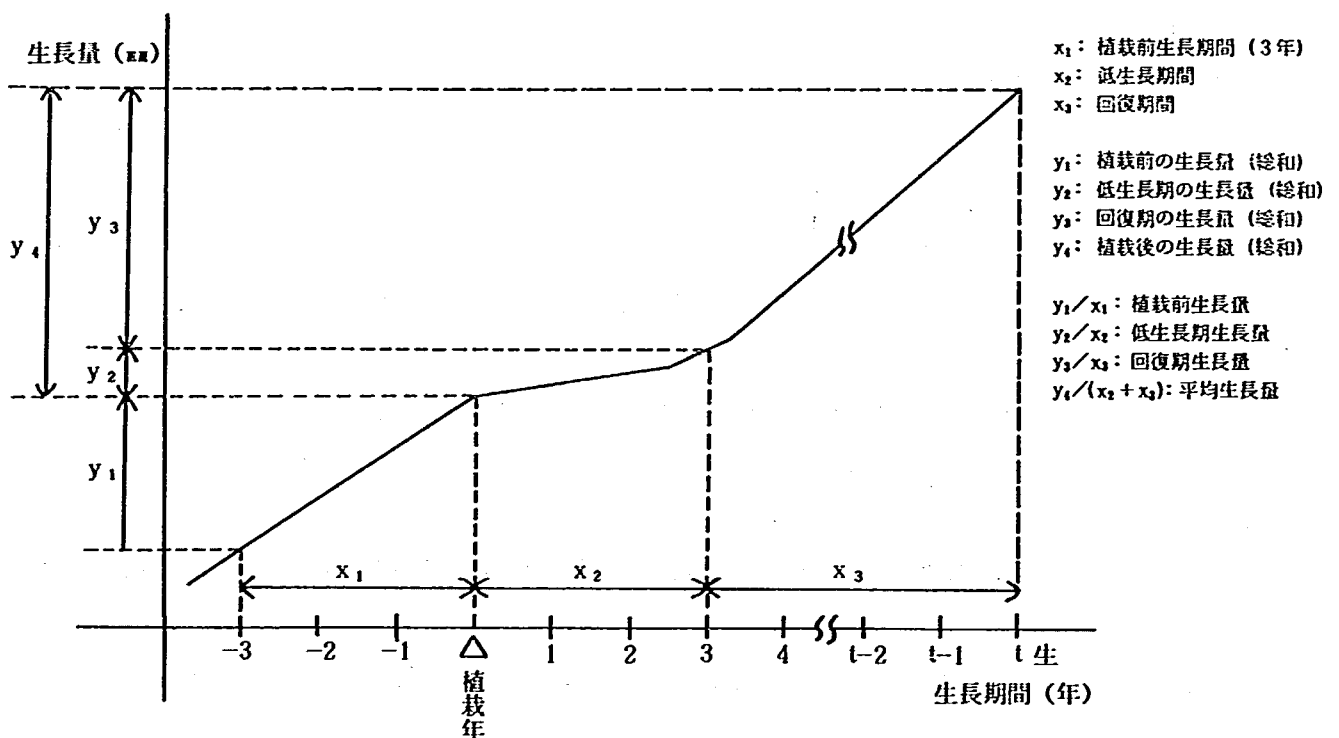


図3.1 各期生長量の概念

このとき、生長タイプとして生長曲線を整理する目的から、低生長期、回復期について明確な傾向が現われず解釈不能な15サンプルを除外し、計44サンプルを対象として整理することとした。

4) 各期生長量の関連性の検討

生長タイプを設定するための基礎作業として、植栽後の生長量に着目し、植栽前平均生長量、低生長期生長量、低生長期間、回復期生長量、平均生長量の関連性を相関分析、2要因の分散分析により検討した。

5) 生長タイプの設定

4) における各期の生長量の相違にもとずき類型化を行い、生長タイプを設定した。次に、生長タイプ別にその生長量の平均値、標準偏差から生長タイプ別の生長曲線を作成した。

6) 生長タイプの評価可能性の検討

活力度と生長タイプおよび各期の生長量と生長タイプの関連性を整理することにより、植栽された樹木における生長タイプの評価の可能性を整理した。

7) 生長タイプと樹木形状との係わりの検討

まず、樹木形状項目の内部相関について整理した。

次に、生長タイプの差異が樹木形状に影響を与えていることを確認するために、生長タイプと樹木形状との関連性を2要因の分散分析で検討した。この確認を行ったうえで、樹木形状の内部相関の高かった幹周と樹高、幹周と枝張についての回帰式を作成することにより、生長タイプ別の樹木形状の変遷状況を試算した。

3.2 生長タイプの検討

3.2.1 生長曲線の概要

偽年輪の形成、植栽年のずれかみられなかった計59本について生長曲線を作成したところ図3.2のようになった。

これによると樹木は植栽後一時的な生長量の低下を起こすがその後生長量が回復し、ほぼ一定の生長量を維持していくことが読み取れる。そこで植栽直後の比較的生長量の低い時期を低生長期、その後の低生長期に比べ良好な生育を示している時期を回復期として捉え、植栽前生長量、低生長期生長量、低生長期間、回復期生長量、平均生長量を算出した。なお、低生長期と回復期については生長曲線上において生長量の傾きが小さい時期を低生長期として、生長量の傾きが大きくなる変曲点から以降の時期を回復期として目測により読み取った。

植栽前生長量、低生長期生長量、低生長期間、回復期生長量、平均生長量のヒストグラムは図3.3～3.7のようになった。

植栽前生長量については、平均値7.8mmをほぼ中心とした正規分布に近い分布状況を示しておりバラツキはみられない。

低生長期生長量については、平均値1.5mm近傍に偏った分布状況を示しており、大部分のサンプルが1年間当たり2mm程度以下の生長量を有している。

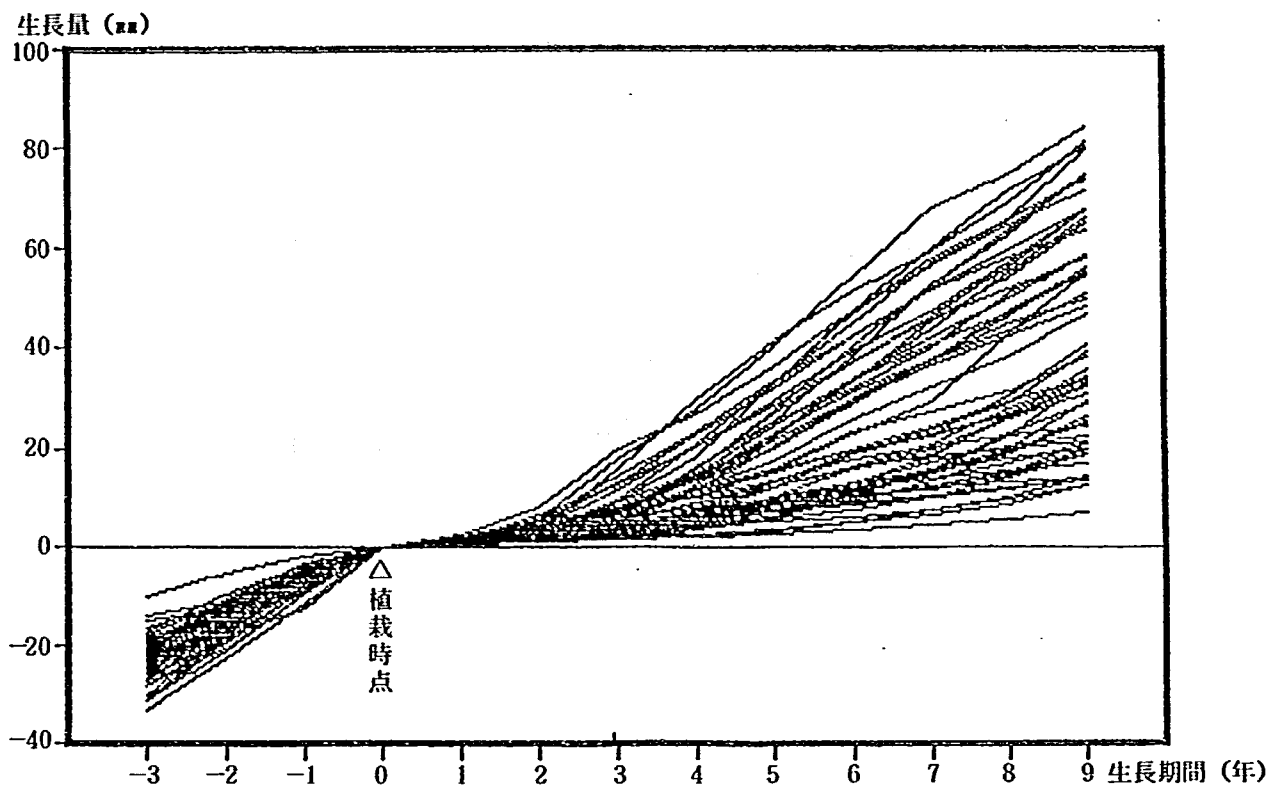


図 3-2 生長曲線一覧

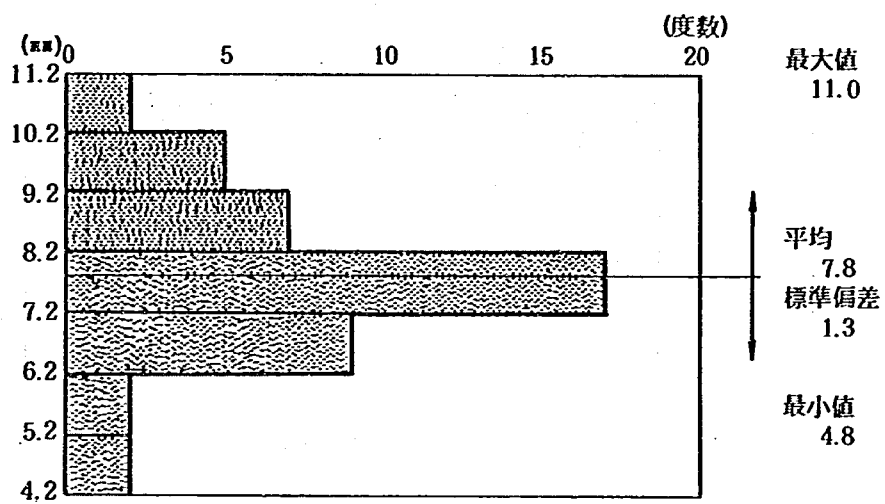


図 3-3 植栽前生長量のヒストグラム

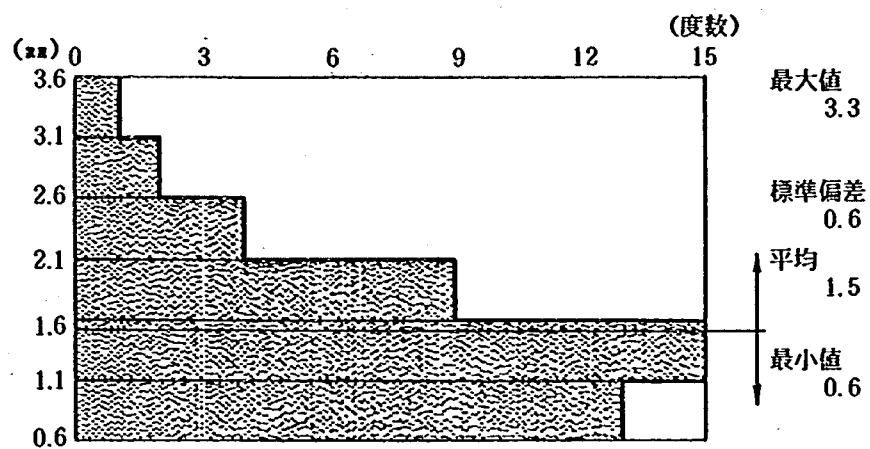


図 3. 4 低生長期生長量のヒストグラム

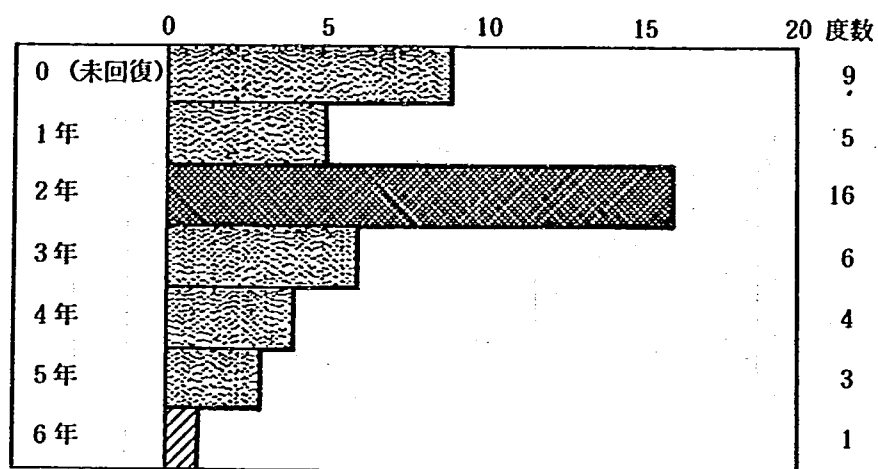


図 3. 5 低生長期間のヒストグラム

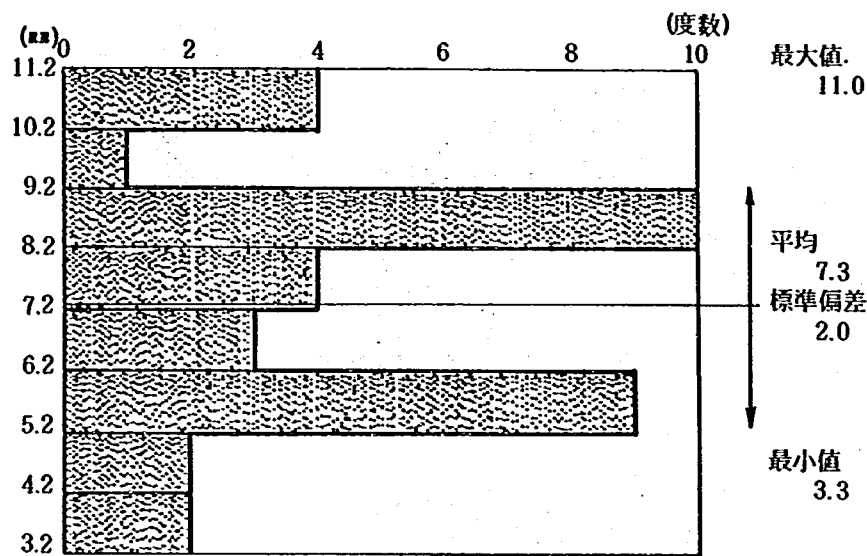


図3-6 回復期生長量のヒストグラム

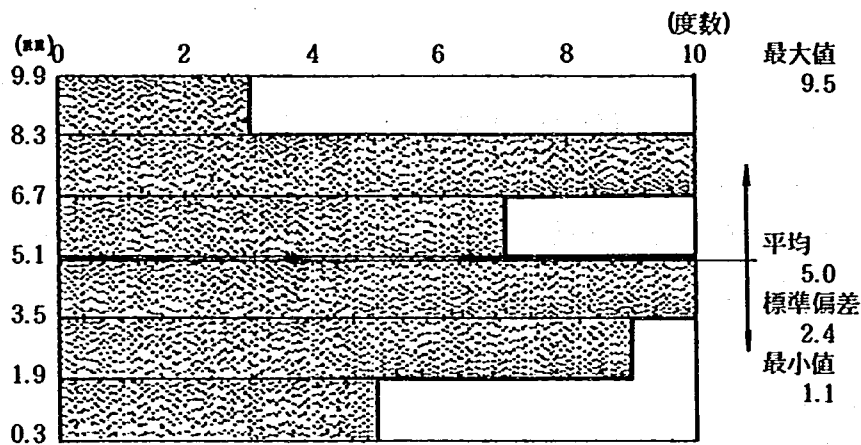


図3-7 平均生長量のヒストグラム

低生長期間については、2年間というものが1/3を占め、最高で6年間、また植栽後10年程度経過しても回復期を迎えていないものが9サンプルと全体の1/5程度存在している。回復期を迎えていないものを除いた低生長期間別の出現割合については、図3.8に示すように約半数が2年間で、順に3年間、1年間、4年間、5年間、6年間の順になっている。

回復期を有するものの回復期生長量については、平均値は7.3mmとなっているが、8.7mm及び5.7mm近傍に分布の中心が現われるという2山型の分布状況を示している。

平均生長量については平均値が5.0mmと回復期生長量よりもやや小さい値を示している。また、その分布状況も1.1mmから5.0mmと広がっている。

これらのことから、本調査で対象とした樹木の生長の変遷の状況は次のようにまとめられる。

植栽前には7mm程度、幹周にして年間4cm程度の生長を示したものが、植栽により1.5mm程度、幹周にして年間当り1cm以下の生長量に低下する。

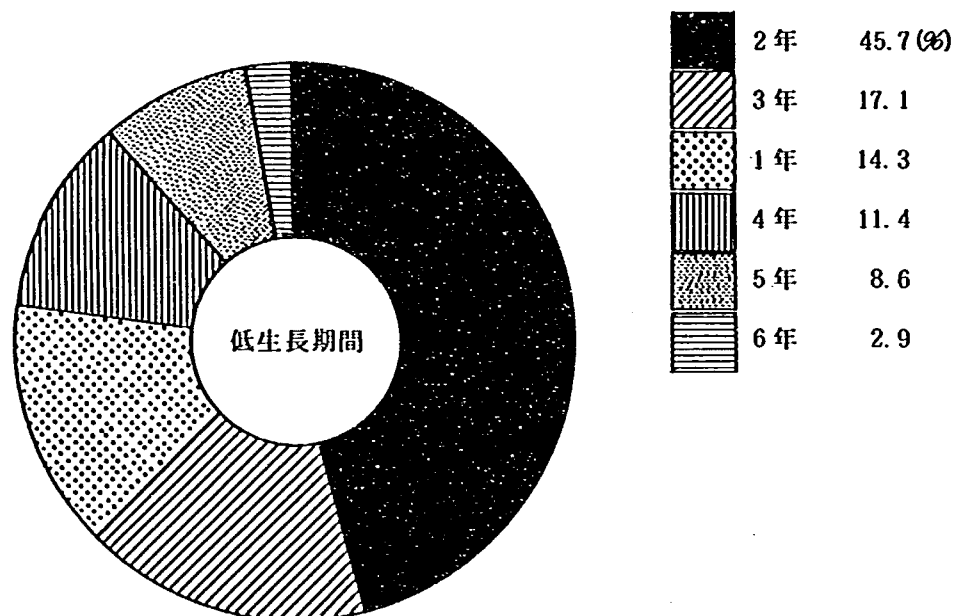


図3-8 低生長期間の出現割合

その後生長量が回復するものと回復しないものが存在し、回復するものについては1年間から6年間程度の間で回復の傾向を示す。

回復するものについては生長量は7mm程度、幹周にして年間当り4cm程度の生長量を示すことになるがその値には拡がりがある。

3.2.2 各期生長量の関係

植栽後の生長量の変遷に着目して生長プロトタイプを設定するために、低生長期生長量、低生長期間、回復期生長量および平均生長量との各々の関連性を検討したところ次の通りとなった。

① 低生長期生長量と低生長期間

2要因の分散分析の結果、図3.9に示すように関連性はみられなかった。また、各低生長期間における低生長期生長量の中は、1.3mmから1.7mmと非常に小さい。

② 低生長期生長量と回復期生長量

相関分析の結果、図3.10に示すように $r = 0.017$ と相関関係は認められなかった。

③ 低生長期生長量と平均生長量

相関分析の結果、図3.11に示すように $r = -0.059$ と相関関係は認められなかった。

④ 低生長期間と回復期生長量

2要因の分散分析の結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.12に示すようになった。これによると、低生長期間が1年ないし2年の場合、生長量は8mm程度、幹周にして年間当り5cm程度の生長量を示し、3年から5年の場合、生長量は6mm程度、幹周にして年間当り4cm程度の生長量を示している。

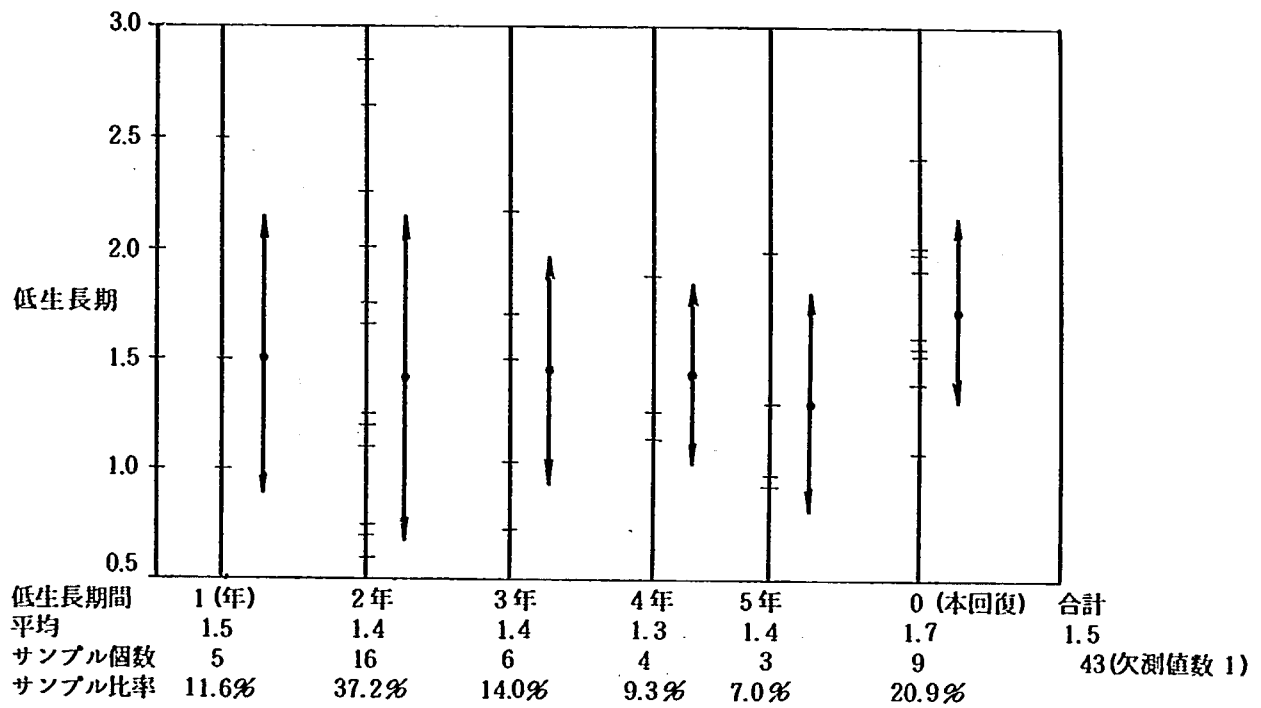


図 3-9 分散分析図 (低生長期生長量と低生長期間)

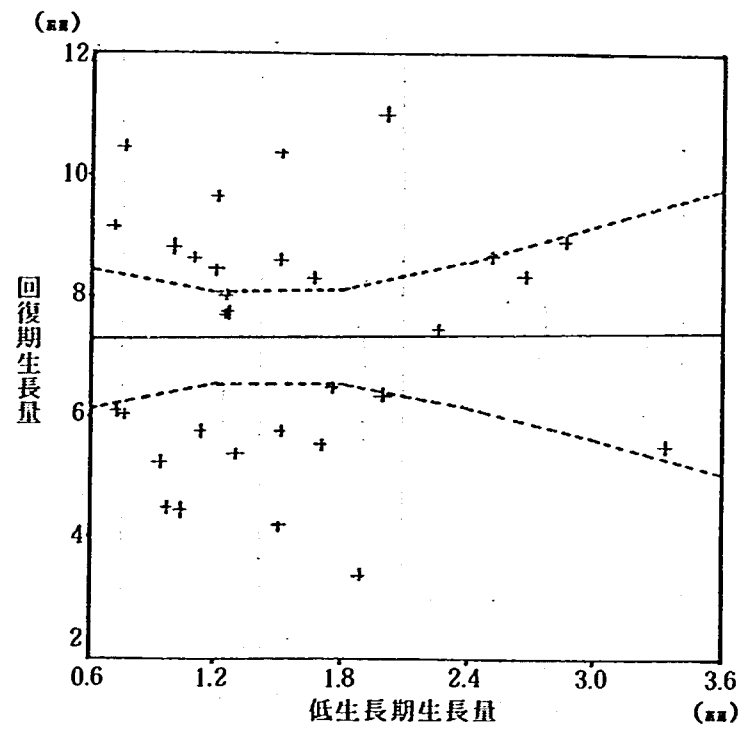


図 3-10 低生長期生長量と回復期生長量

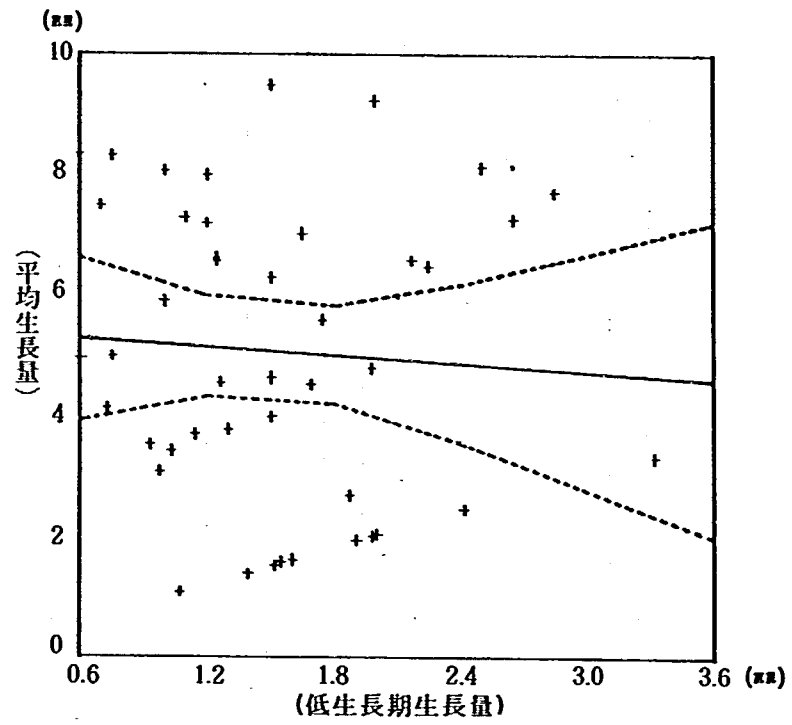


図 3-11 低生長期生長量と平均生長量

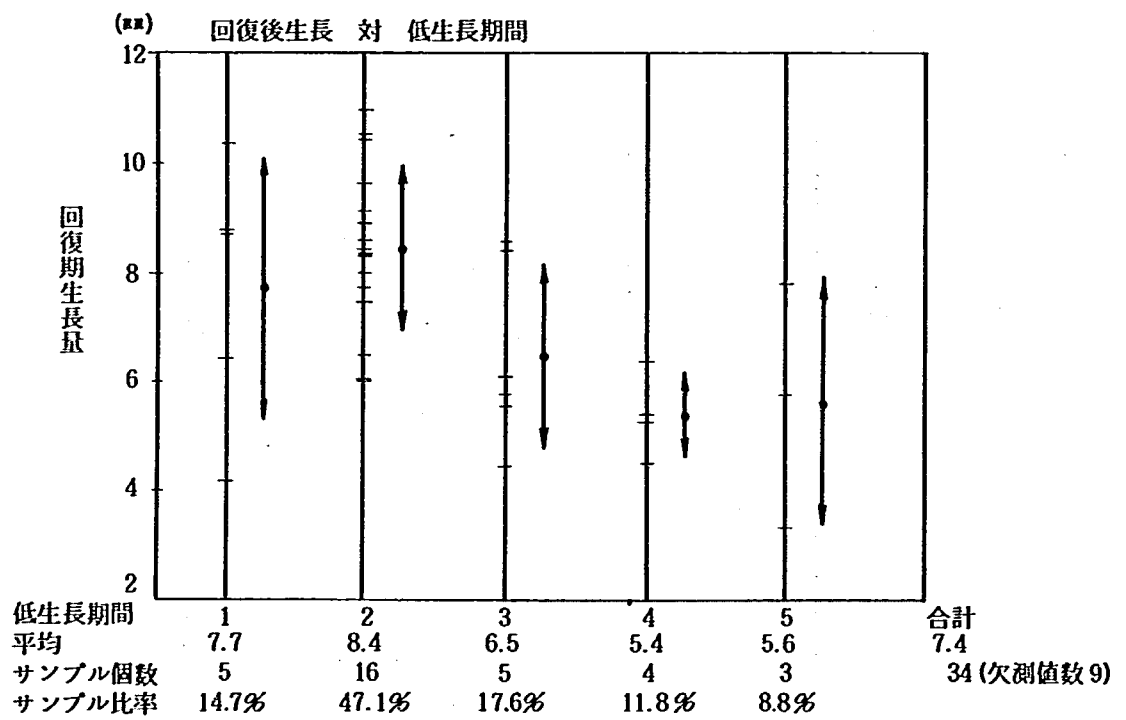


図 3-12 分散分析図 (低生長期間と回復期生長量)

⑤ 低生長期間と平均生長量

2 要因の分散分析の結果、1 % 水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.13に示すようになった。これによると、低生長期間が1 年ないし2 年程度の場合、生長量は7 mm 程度、幹周にして4 cm 程度の生長量を示し、3 年から5 年の場合、生長量は5 mm 程度、幹周にして3 cm 程度の生長量を示している。また、回復期が出現しない場合、生長量は2 mm 以下となり、幹周にして1 cm 程度の生長量を示している。

⑥ 回復期生長量と平均生長量

相関分析の結果、図3.14に示すように強い相関関係が認められた。

$$y = 0.913x - 0.782$$

$$r = 0.952$$

t 検定で1 % 水準で相関関係が認められる。

低生長期生長量と他の生長量との関連がみられないとの結果は、2 章で検討した植栽直後生長量と近年生長量、植栽直後生長量と平均生長量において関連性が認められなかった結果と一致するものである。

また、回復期生長量と平均生長量との間の相関関係が高いとの結果は、同様に近年生長量と平均生長量との相関が高いとの結果と一致するものである。

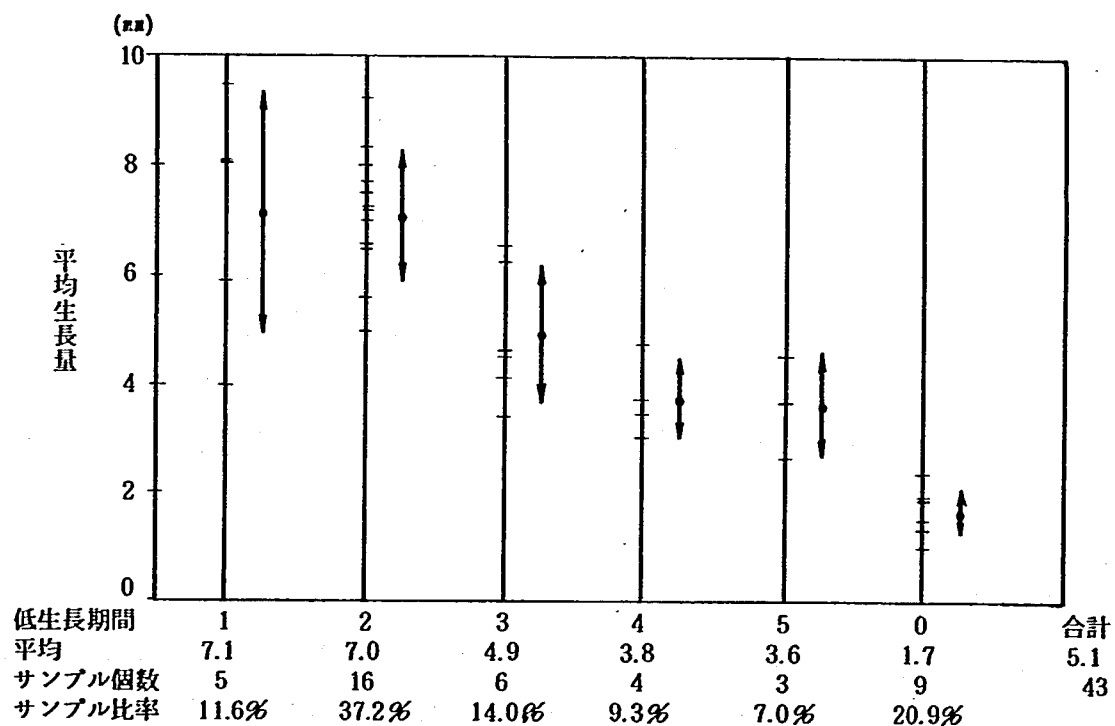


図3-13 分散分析図（低生長期間と平均生長量）

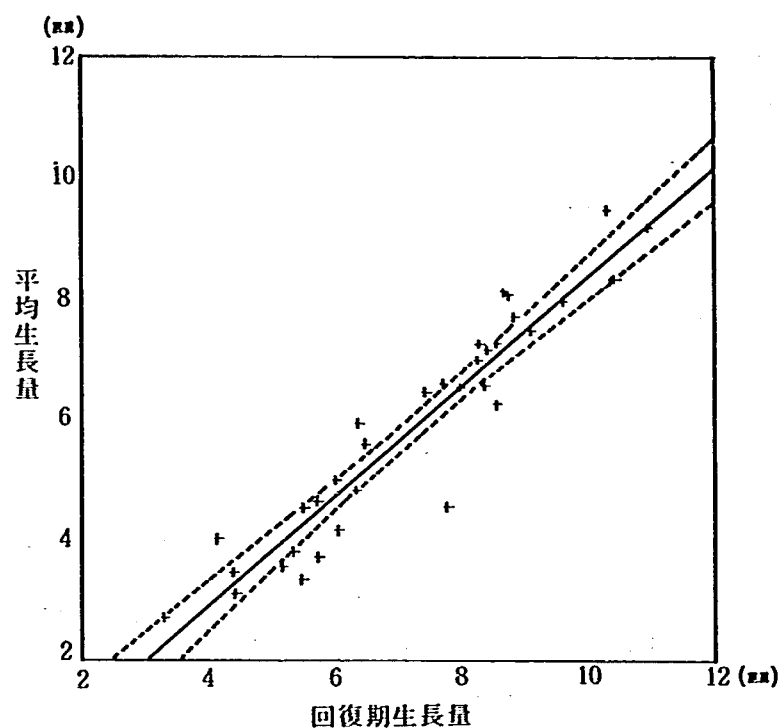


図3-14 回復期生長量と平均生長量

これらの結果は、樹木の植栽された後の生長量は、植栽直後すなわち低生長期における生長量によっているのではなく、近年生長量すなわち回復期における生長量によることが大きいことを示唆している。

一方、低生長期間と回復期生長量との相関が高いとの結果は、低生長期の期間の長さがその後の生長量の大きさに影響することを示しており、低生長期を短く保つことが回復期における生長量の増加に資することを示唆している。また、低生長期間と平均生長量との関連性が高いとの結果は回復期生長量と平均生長量との相関関係が高いことを考えれば当然の帰結といえる。このことは、低生長期間を短く保つことが植栽後の樹木の全体の生長量を良好なものとするうえで必要なことを示唆しているともいえる。

3.2.3 生長タイプの設定

1) 生長タイプの検討

3.2.1で整理したように各期の生長量のうち低生長期間および回復期生長量に拡がりが見られた。

また、3.2.2で整理したように、低生長期間の差異および回復期生長量の差異が平均生長量に影響を及ぼしていた。

このことから、生長タイプの設定にあたっては、低生長期間および回復期生長量の2つの項目を指標として用いることが第1に考えられる。しかし、低生長期間と回復期生長量との間には関連性が認められ互いに独立ではない。従って、どちらかを指標として用いればよいことになる。このとき、回復期生長量には回復期を含まない生長パターンを示すサンプルが含まれないことになるため、低生長期間を採用することの方が適当であると考えられる。

低生長期を有するものにおいては、低生長期から回復期に移行するものと移行しないものがある。そこで、これより2つのタイプを設定することとした。一方、回復期の現われるものにおいては、その低生長期は1年間から6年間にわたっている。このとき、3.2.2.の図3.12、3.13でみたように、回復期生長量および平均生長量はほぼ低生長期が1年ないし2年のものと3年以上のものに分かれている。そこで、低生長期が2年以下のものおよび3年以上のものとで分類することとした。その結果、次のように生長タイプを設定した。

- ・タイプA：回復期が存在し、低生長期が2年以下のもの。
- ・タイプB：回復期が存在し、低生長期が3年以上のもの。
- ・タイプC：回復期が出現しないもの。

各タイプの出現度数は、図3.15に示すようにタイプAで21サンプル、タイプBで14サンプル、タイプCで9サンプルとなった。

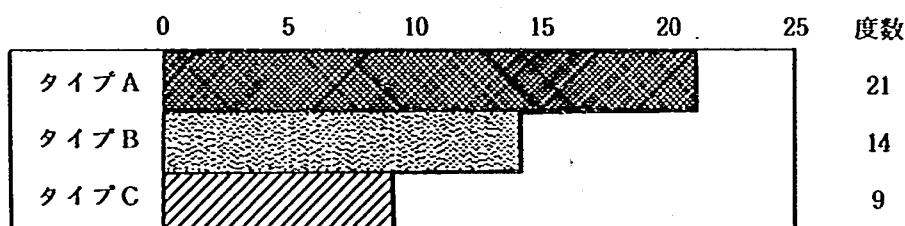


図3-15 生長プロトタイプのヒストグラム

2) 生長タイプと生長量の関係

生長タイプの設定の適切性を検証する目的で、各タイプ別の生長量の差異を検討した結果、次のようになった。

① 生長タイプと平均生長量

2要因の分散分析の結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.16に示すようになった。これによると、タイプAの場合、生長量は7.0mm程度、幹周にして1年間当り4cm程度の生長を、タイプBの場合、生長量は4.1mm程度、幹周にして1年間当り2.5cm程度の生長を、さらにタイプCの場合、生長量は1.7mm程度、幹周にして1cm程度の生長を行うことを示している。

② 生長タイプと回復期生長量

2要因の分散分析の結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.17に示すようになった。これによると、タイプAの場合、生長量は8.3mm程度、幹周にして1年間当り5cm程度の生長を、タイプBの場合、生長量は5.9mm程度、幹周にして1年間当り4cm程度の生長を行うことを示している。

以上にみられるように各生長量に差異が認められたことから、本調査で設定した生長タイプは生長量の差異を表現するうえで適切なものといえる。特に回復期生長量において有意差がみられたことは、低生長期と回復期生長量との間には独立ではないことから、低生長期のみを指標として用いたことの適切さを示していると考えられる。さらに、タイプAの場合の回復期生長量の平均値が8.3mm、タイプB

の場合の回復期生長量の平均値が5.9mmという結果は、3.2.1.における回復期生長量のヒストグラムにおいてみられた5.6mmおよび8.6mmを中心として2山型の度数分布を示している結果にも対応している。

これらのことから、本項におけるタイプ設定は、植栽後の生長量の差異の特性を示すものとして、ほぼ妥当なものと考えられる。

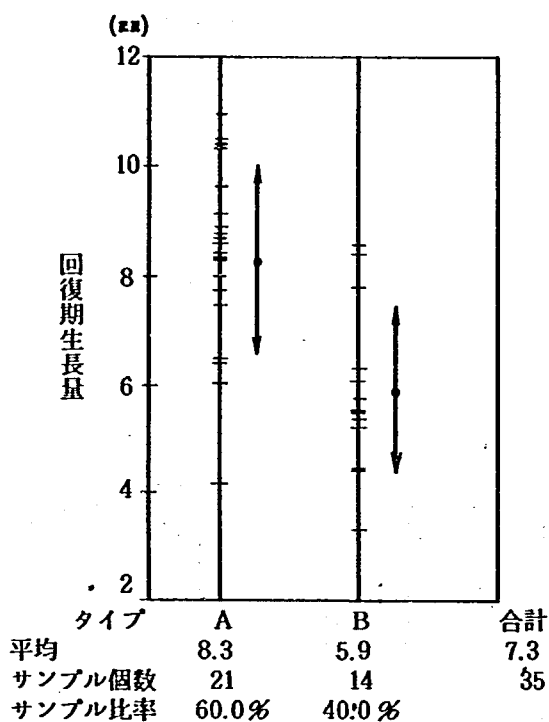


図3-16 分散分析図 (生長プロトタイプと回復期生長量)

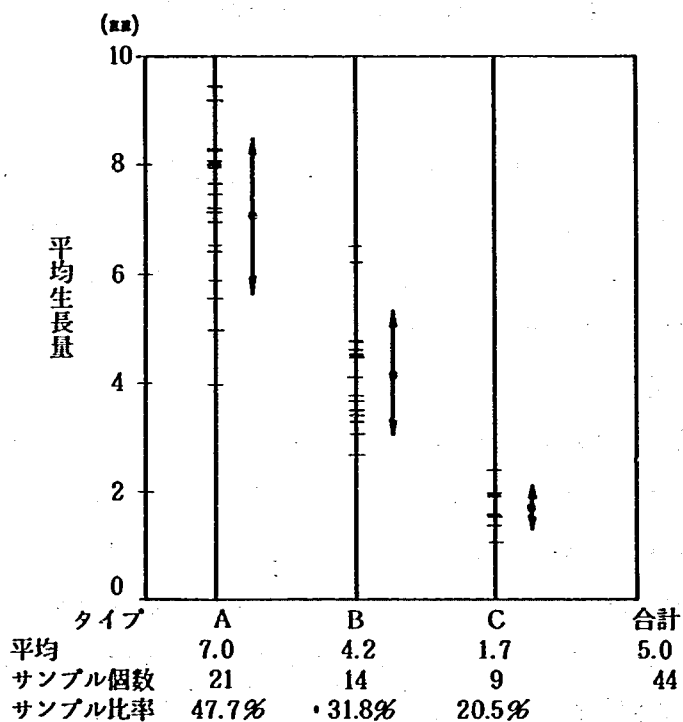


図3-17 分散分析図 (生長プロトタイプと平均生長量)

3.2.4 生長タイプ別生長曲線

各タイプ別に生長曲線を作成したところ図3.18に示すようになった。タイプAならびにタイプBにおいてやや重なりがみられるが、ほぼ適切に分類されているものと考えられる。そこで、各タイプ別に植栽年を基準として植栽前3年間および植栽後8年間の単年度毎の生長量の平均値及び標準偏差を算出した。その結果表3.1のようになった。この値をもとに生長タイプ別の生長曲線を図3.19のように作成した。

これによると次のような特徴が読み取れる。

- ① 低生長期における生長量はタイプA, B, Cともほぼ同一となっている。
- ② タイプAにおいては低生長期から回復期に向かうことにより、生長量の傾きが急激に大きくなり、その後は一定の傾きで生長している。
- ③ タイプBにおいては、タイプAと同様な傾向を示すが生長曲線の立上りは遅く、またその立ち上がった後の傾きもタイプAに比べて小さくなっている。
- ④ タイプCにおいては低生長期における生長量がほぼそのまま保たれて生長している。

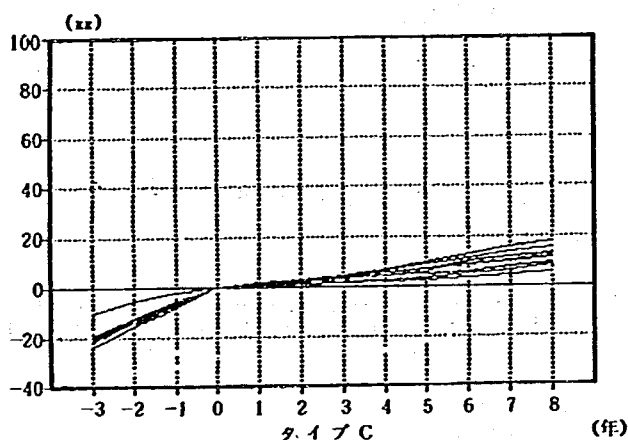
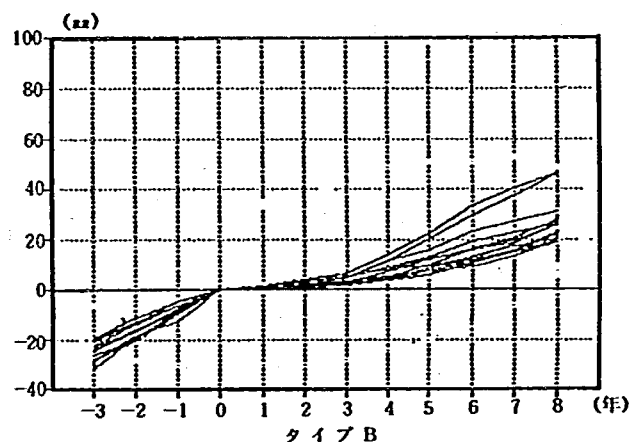
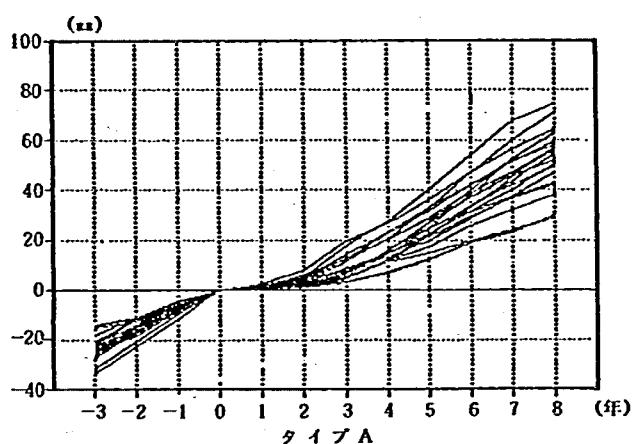


図3-18 生長プロトタイプ別生長曲線

表3.1 プロトタイプ別生長量

植栽年からの 年 数		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
タイプA	最大値	-14.3	-11.2	-4.5	0.0	2.5	8.0	20.0	27.8	40.0	54.0	67.5	74.5
	最小値	-33.4	-22.7	-11.7	0.0	0.5	1.2	3.2	6.4	12.1	18.7	22.7	29.0
	平均値	-23.6	-15.4	-7.0	0.0	1.2	3.6	9.1	16.4	25.1	34.7	43.6	51.6
	偏差値	4.4	2.9	1.6	0.0	0.5	1.9	4.5	5.6	7.2	9.1	11.4	12.5
タイプB	最大値	-19.6	-11.4	-4.5	0.0	1.7	4.0	6.5	14.0	22.2	33.5	40.5	46.5
	最小値	-31.3	-20.5	-12.7	0.0	0.5	1.0	1.7	3.5	5.7	9.1	13.6	18.8
	平均値	-24.6	-16.5	-7.8	0.0	1.1	2.2	3.8	7.1	11.4	16.7	21.4	27.0
	偏差値	3.4	2.7	2.0	0.0	0.5	1.0	1.4	3.2	4.9	7.2	8.0	8.6
タイプC	最大値	-10.4	-5.2	-2.0	0.0	2.2	2.9	4.7	7.3	9.8	13.0	15.7	17.9
	最小値	-24.2	-15.7	-8.0	0.0	0.7	1.2	1.7	2.2	2.7	3.5	4.5	5.7
	平均値	-19.9	-13.0	-5.9	0.0	1.3	2.3	3.5	5.0	6.4	8.6	10.4	11.9
	偏差値	3.8	2.9	1.6	0.0	0.4	0.6	0.9	1.6	2.2	2.9	3.4	3.4

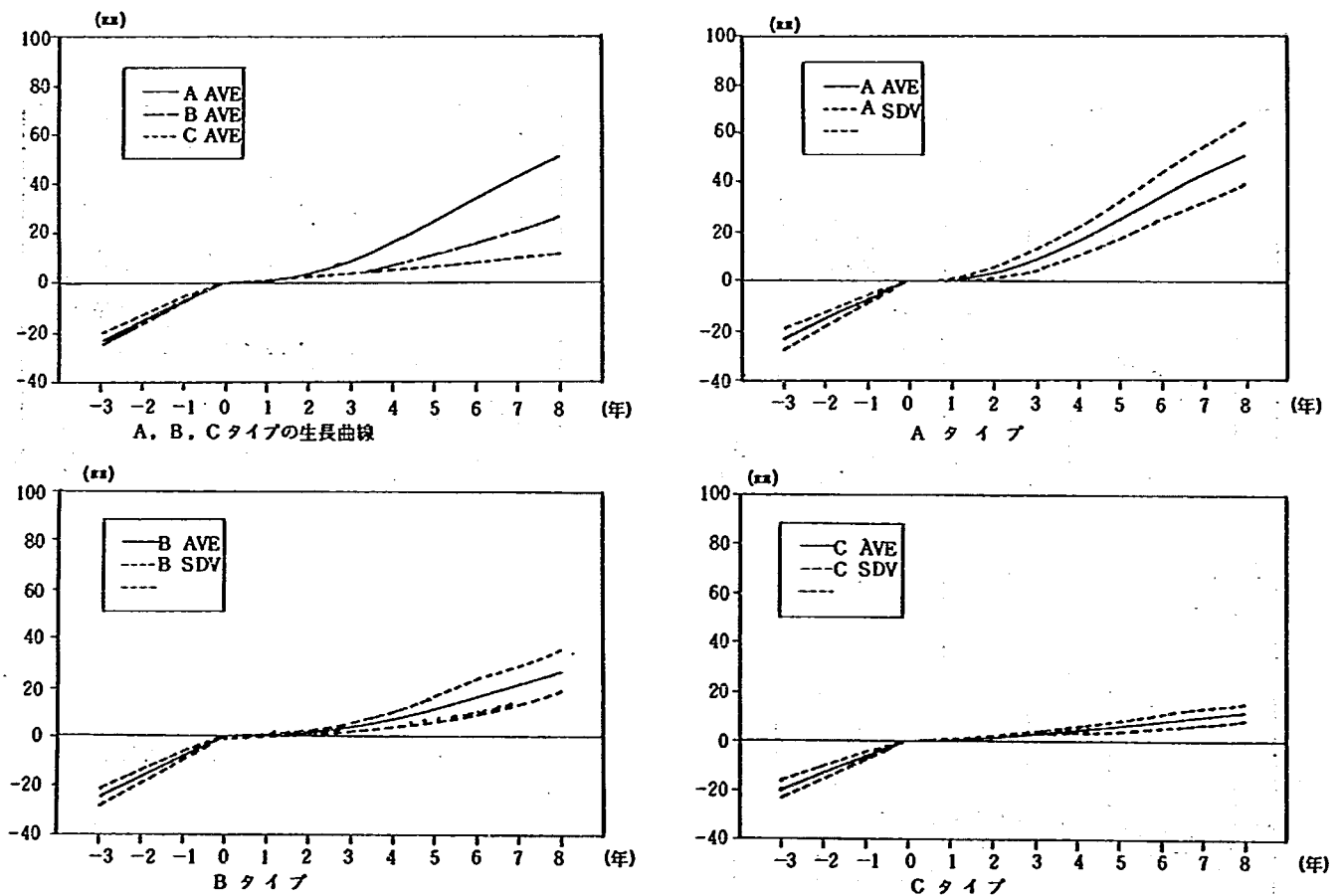


図3-19 生長プロトタイプ別生長曲線

3.3 生長タイプの評価可能性

3.3.1 活力度と生長タイプ

活力度を算出するための評価項目、すなわち、樹勢、樹形、伸長量、枝葉密度、葉の大きさ、葉色ならびに活力度指数の各々の内部相関をみたものが表3.2である。これによるとほぼどの項目間についてもその相関関係は高いものとなっている。このことから、本項では活力度を活力度指数に代表させて検討することとし、低生長期生長量、低生長期間、回復期生長量、生長タイプとの関連性をみたところつぎのような結果となった。

表 3 . 2 活力度の内部相関関係

	活力度指数	樹 勢	樹 形	伸 長 量	枝葉の密度	葉の大きさ	葉 色
活力度指数	1. 000	0. 937	0. 879	0. 896	0. 853	0. 808	0. 695
樹 勢		1. 000	0. 769	0. 841	0. 762	0. 695	0. 642
樹 形			1. 000	0. 682	0. 699	0. 706	0. 559
伸 長 量				1. 000	0. 732	0. 624	0. 585
枝葉密度					1. 000	0. 551	0. 790
葉の大きさ						1. 000	0. 333
葉 色							1. 000

① 低生長期生長量と活力度

相関分析を行ったところ図3.20に示すように相関関係は認められなかった。

$$r = -0.037$$

② 低生長期間と活力度

2要因の分散分析を行ったところ1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.21に示すようになった。

③ 回復期生長量 (x) と活力度 (y)

相関分析を行ったところ、図3.22に示すようにやや相関関係が認められるという結果となった。

$$y = -1.471 + 9.092x$$

$$r = -0.421$$

t検定で5%水準で相関関係に有意が認められる。

④ 生長タイプと活力度

2要因の分散分析を行ったところ、1%水準で有意差が認められ、図3.23に示すようになった。

低生長期間ならびに回復期生長量との間に関連性がみられた。これらの因子は互いに独立ではなく、また生長タイプの設定に係わっている因子でもある。そのため、生長タイプにおいても活力度との関連性が見られたものと思われる。

活力度は現在の生育状況の良否について定性的に観察した結果を、定量的な指標として示しているものである。従って、生長タイプで示している樹木の履歴が現在の樹木の生育状況に現われているとの観点に立てば、この結果にみるように、活力度によりどの生長タイプに属しているかを判断することは可

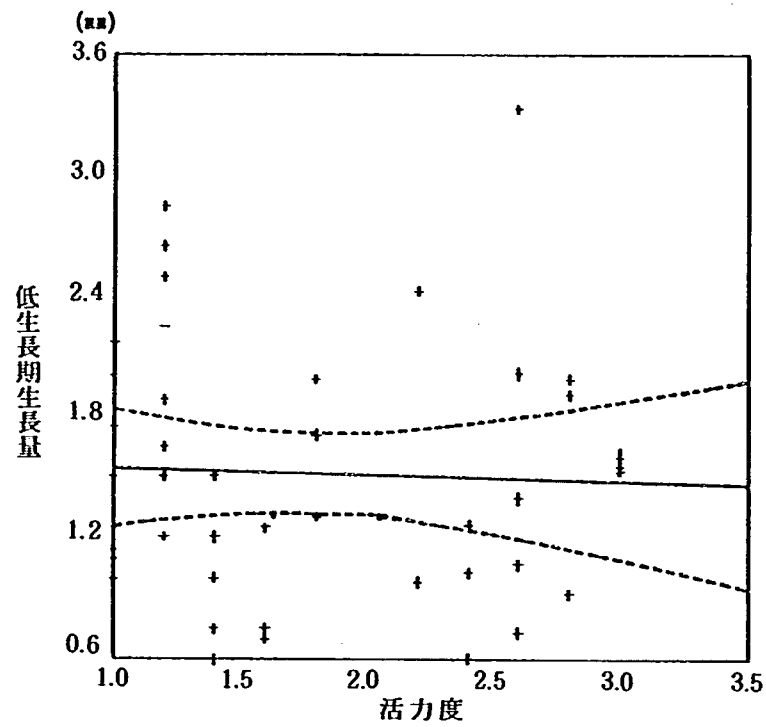


図 3-20 低生長期生長量と活力度

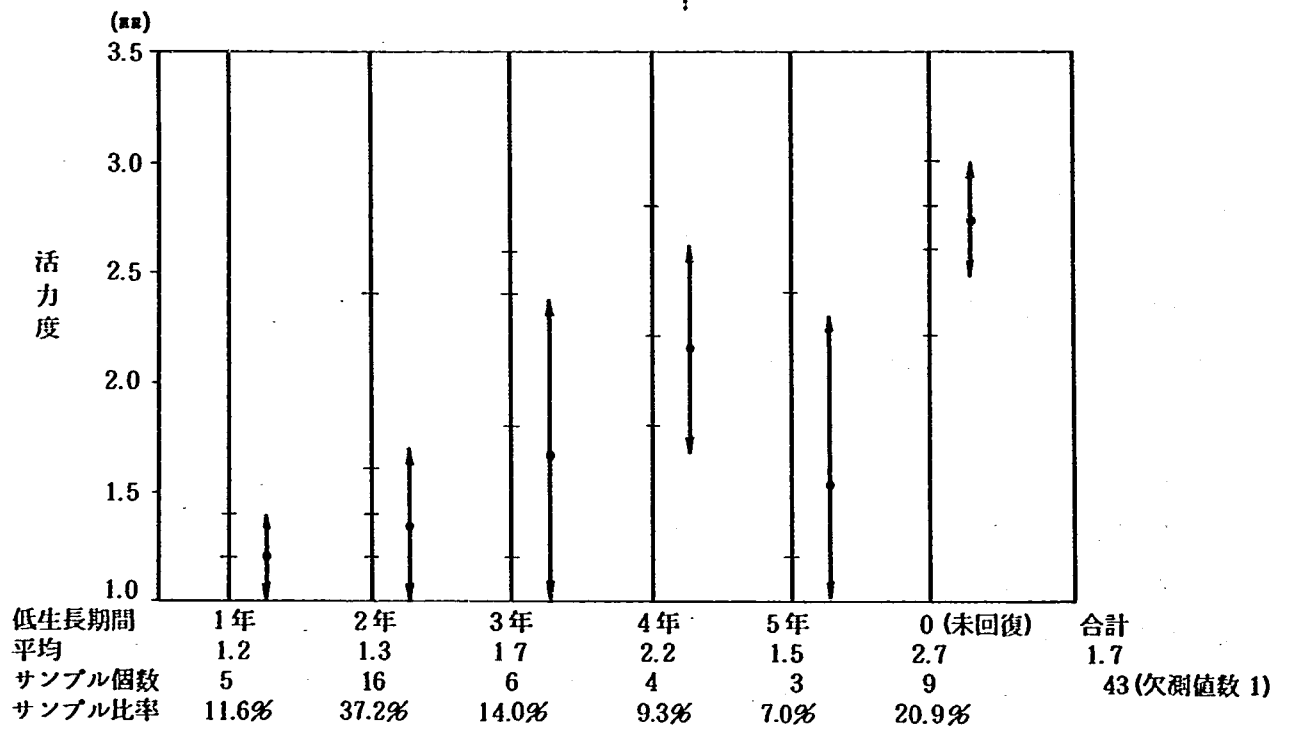


図 3-21 分散分析図 (低生長期間と活力度)

能と考えられる。特に、図3.23にみるようにタイプCと他のタイプについては活力度の値の中心が離れているため判断は可能といえる。

ただし、活力度の測定にあたっては、経験者が定性的に観察しながら評価するという手法の特性上、絶対的な判断よりも相対的な判断が働きやすいと考えられる。従って、評価技術として用いるには対象とする調査木の生長量に関する母集団のずれを把握するためのなんらかのスケールの提示が必要になると思われる。

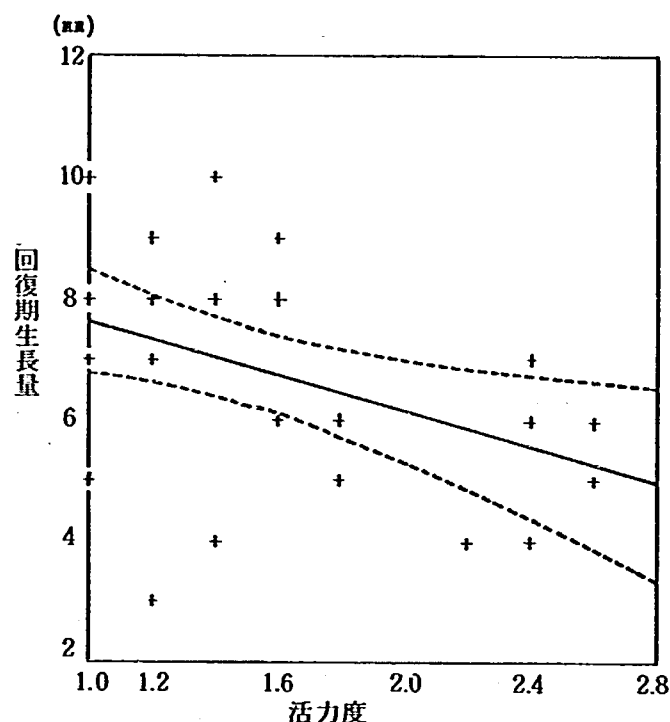


図3-22 回復期生長量と活力度

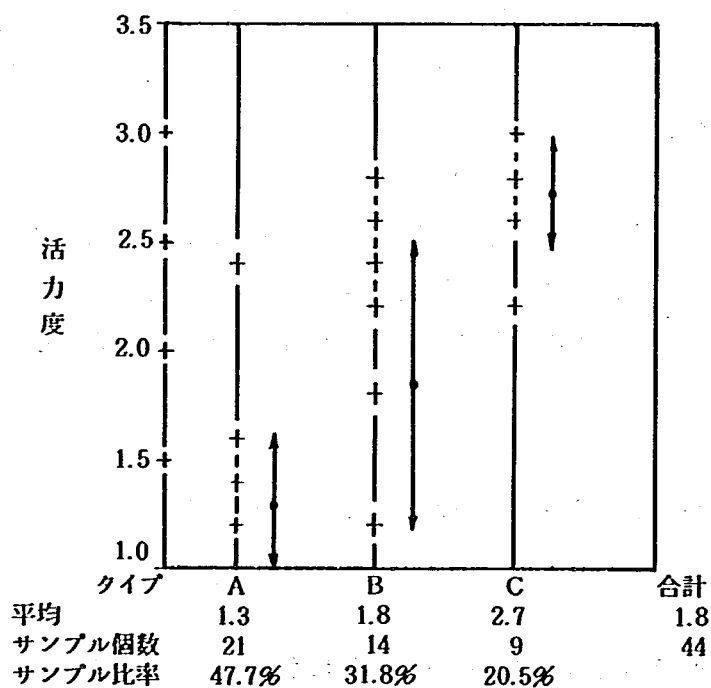


図3-23 分散分析図（生長プロトタイプと活力度）

3.3.2 生長量と生長タイプ

生長タイプ別に低生長期生長量、回復期生長量の平均値、標準偏差、平均値±標準偏差、幹周換算値を算出したところ表3.3のようになった。(ただし、低生長期生長量については生長タイプとの関連性が考えられないため全サンプルを用いて計算してある。)

表 3.3 生長プロトタイプ別生長量

		平均 (mm)	標準偏差 (mm)	平均±標準偏差 (mm)	幹周換算値 (cm)
低生長期生長量		1.52	0.63	0.89~2.25	0.56~1.4
回復期生長量	A	8.25	1.72	6.53~9.97	4.1~6.3
	B	5.90	1.49	4.41~7.39	2.8~4.6

生長量の平均値±標準偏差の幹周換算値をみると、低生長期で0.56cmから1.4cm、タイプAの回復期で4.1cmから6.3cm、タイプBの回復期で2.8cmから4.6cmとなっている。

このことから、単年度当りの幹周の生長量が2cm程度以下かあるいは3cm程度以上であるかで、低生長期に属するか、回復期に属するかの評価の可能性があると見える。低生長期における生長量の最大値は幹周に換算した場合2.1cmであり(3.2.1. 図3.4を参照)、このことから2ないし3cmの値のあたりに妥当な数値があると考えられる。ただし、本項における検討は各調査対象樹木の低生長期、回復期といった生長ステージの平均値を用いているため、実際の単年度当りの生長量においては特異値の出現も予想される。従って、継続調査による判断等を合わせて検討することも必要と考えられる。

一方、回復期における単年度当りの幹周の生長量においては、4cm内外での重複が予想され、回復期において単年度当りの幹周肥大量による生長タイプの判定は難しいものと考えられる。

3.4. 生長タイプと樹木形状

3.4.1. 樹木形状の関係

生長タイプ別の樹木形状の変遷状況を幹周の肥大生長量をもとに予測して示すために、樹木形状にかかる各項目、すなわち幹周、樹高、枝張、樹冠長、枝分高の関連性を整理したところ次のようになった。なお、樹冠長とは樹木の樹冠の上下の大きさを示したものであり、樹高から樹冠下高を引くことにより算出したものである。

① 幹周 (x) と樹高 (y)

相関分析の結果、図3.24に示すように高い相関関係が認められた。

$$y = 6.899x + 396.1$$

$$r = 0.767$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

② 幹周 (x) と枝張 (y)

相関分析の結果、図3.25に示すように高い相関関係が認められた。

$$y = 0.107x - 0.744$$

$$r = 0.894$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

③ 樹冠長 (x) と幹周 (y)

相関分析の結果、図3.26に示すように高い相関関係が認められた。

$$y = 0.071x + 27.78$$

$$r = 0.704$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

④ 枝分高 (x) と幹周 (y)

相関分析の結果、図3.27に示すように弱い相関関係が認められた。

$$y = -0.173x + 103.8$$

$$r = -0.498$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

⑤ 枝張 (x) と樹高 (y)

相関分析の結果、図3.28に示すように高い相関関係が認められた。

$$y = 53.40x + 513.5$$

$$r = 0.713$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

⑥ 樹冠長 (x) と樹高 (y)

相関分析の結果、図3.29に示すように高い相関関係が認められた。

$$y = 0.818x + 410.8$$

$$r = 0.926$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

⑦ 枝分高と樹高

相関分析の結果、図3.30に示すように相関関係は認められなかった。

$$r = -0.234$$

⑧ 樹冠長 (x) と枝張 (y)

相関分析の結果、図3.31に示すように弱い相関関係が認められた。

$$y = 0.0056x + 3.081$$

$$r = 0.605$$

t検定で1%水準で相関関係に有意が認められる。

⑨ 枝分高 (x) と枝張 (y)

相関分析の結果、図3.32に示すように弱い相関関係が認められた。

$$y = -0.0162x + 9.676$$

$$r = 0.605$$

t 検定で 1 % 水準で相関関係に有意が認められる。

⑩ 樹冠長 (x) と枝分高 (y)

相関分析の結果、図3.33に示すようにあまり相関関係は認められなかった。

$$y = -0.110x + 282.5$$

$$r = 0.380$$

t 検定で 5 % 水準で相関関係に有意が認められる。

幹周については、樹高、枝張、樹冠長において高い相関関係が認められる。また、樹高と枝張、樹高と樹冠長の間には高い相関関係が認められ、樹冠長と枝張にも弱いながらも相関関係が認められる。このように内部相関が高いことから幹周の大きさをもとにこれらの樹木形状を示す指標については予測することは特に問題がないと考えられる。

枝分高については幹周とは弱い相関が認められるが、樹高、樹冠長とは相関関係が認められない。このことから、幹周の値から枝分高について類推するのには問題があると考えられる。

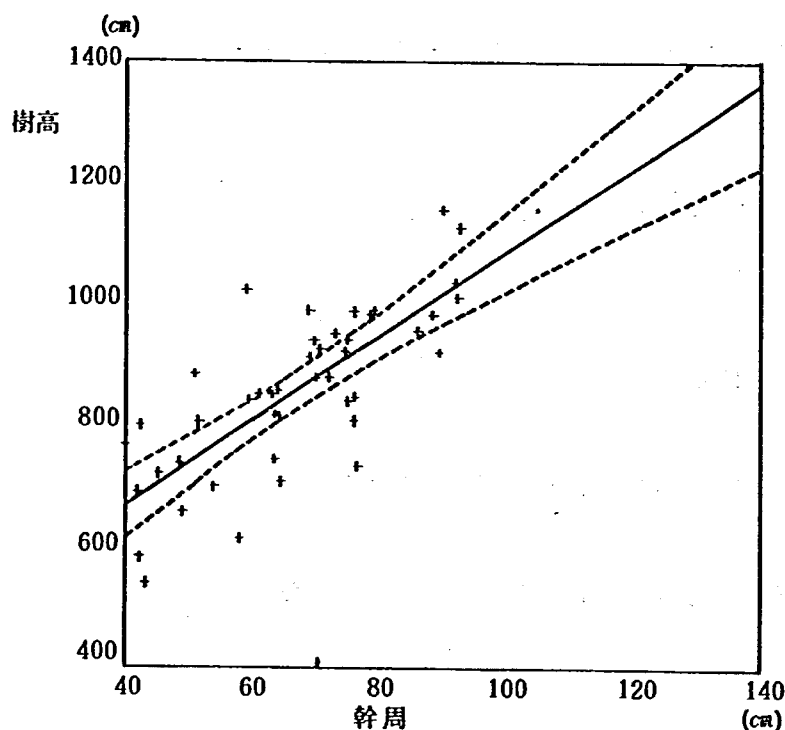


図3-24 幹周と樹高

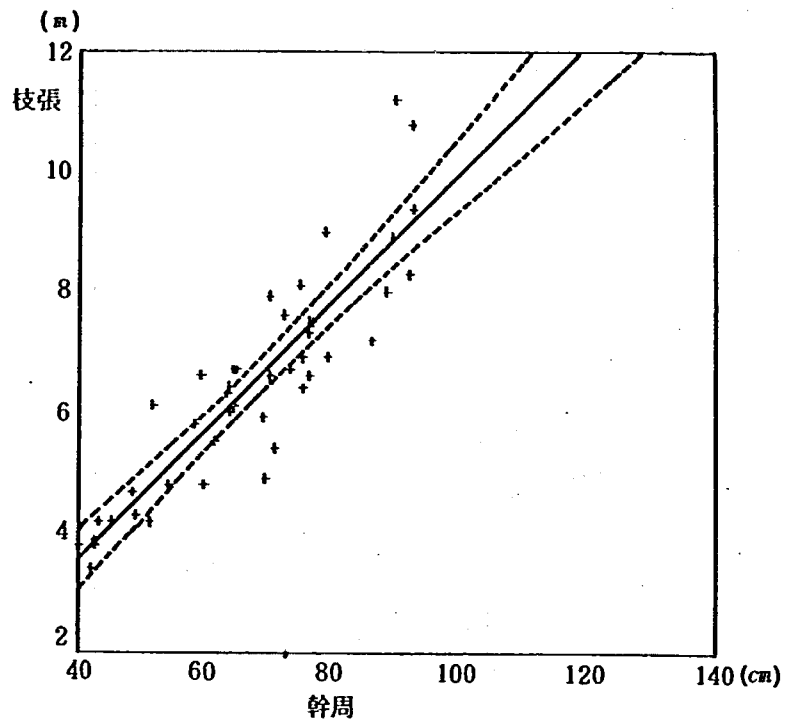


図 3 - 25 幹周と枝張

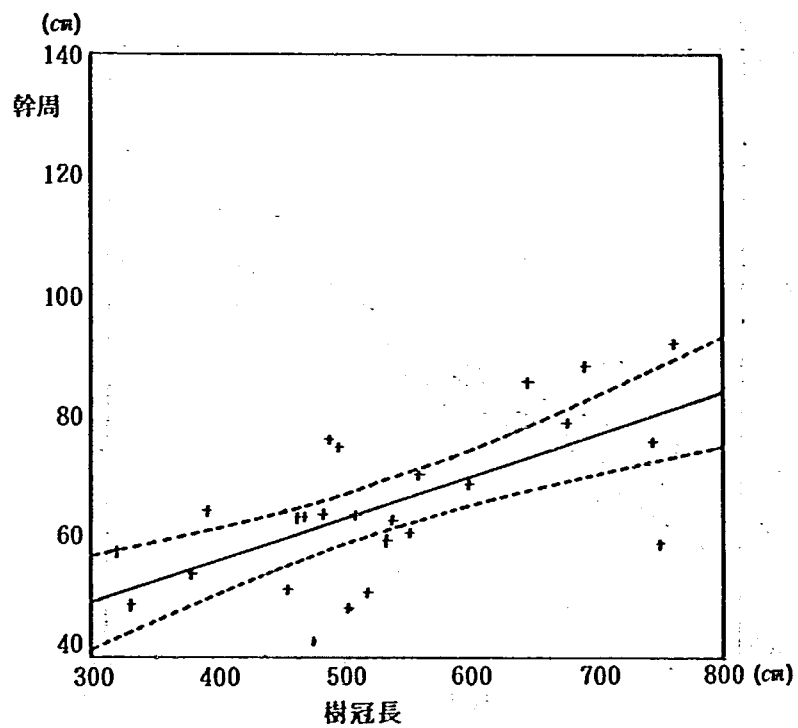


図 3 - 26 樹冠長と幹周

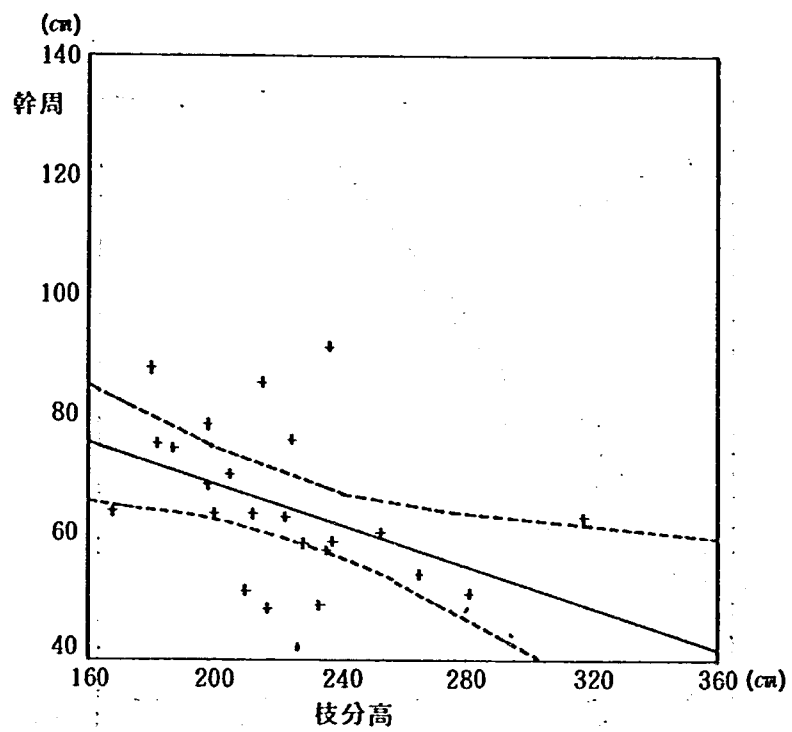


図 3-27 枝分高と幹周

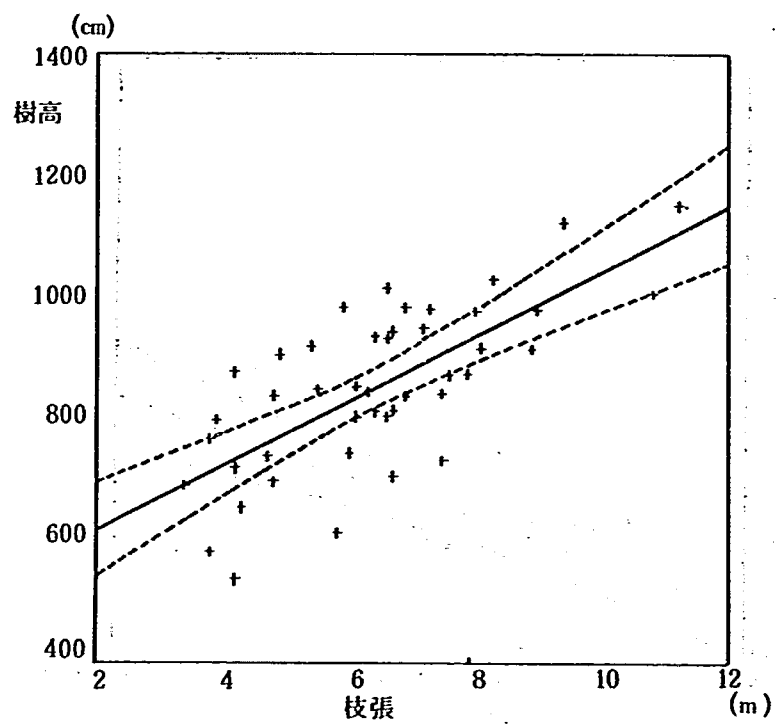


図 3-28 枝張と樹高

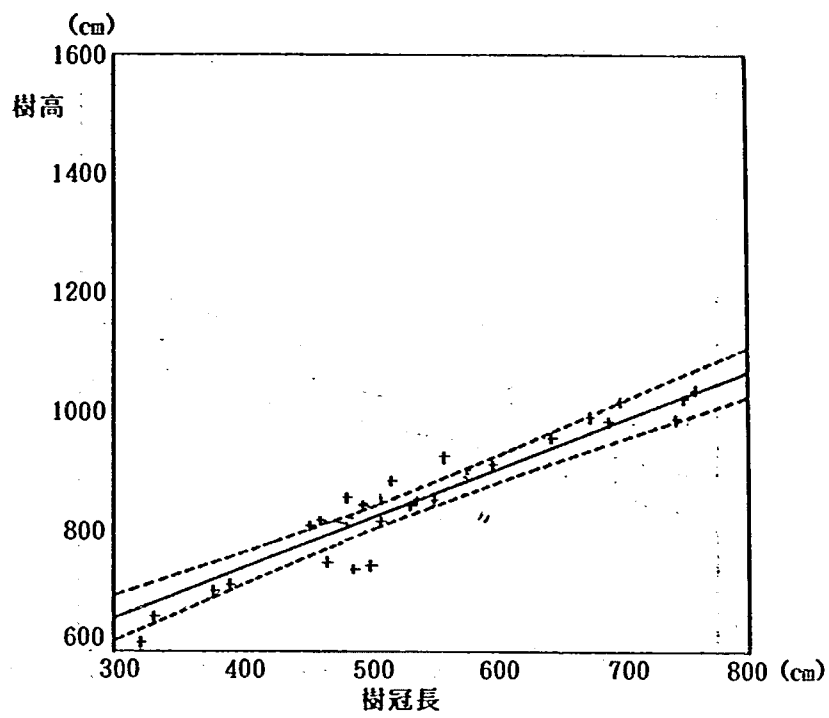


図 3-29 樹冠長と樹高

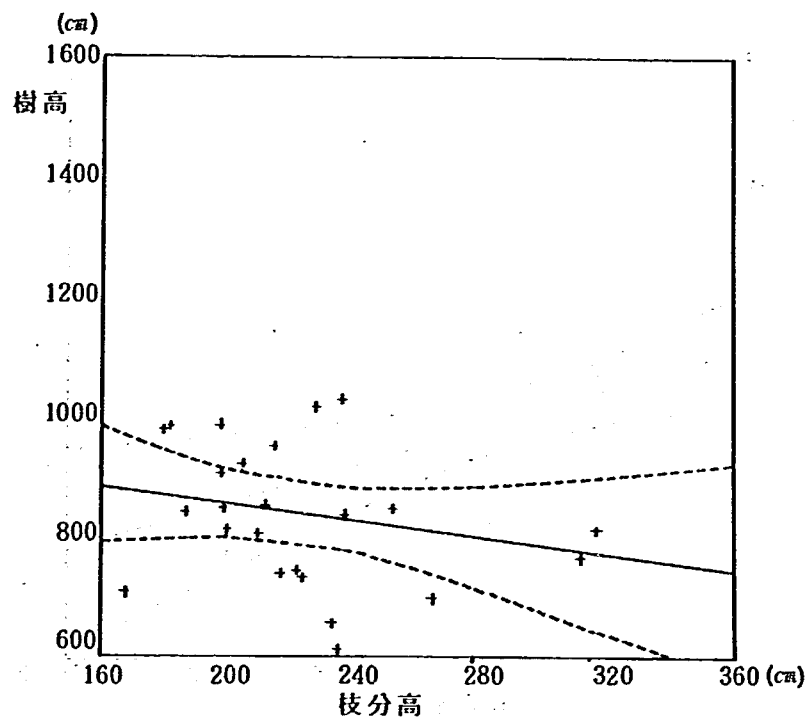


図 3-30 枝分高と樹高

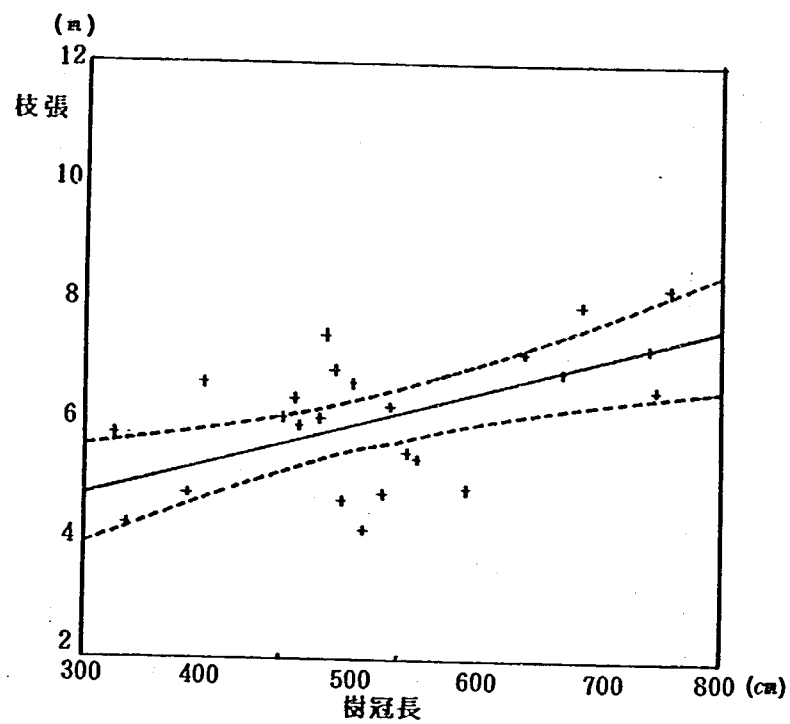


図 3-31 樹冠長と枝張

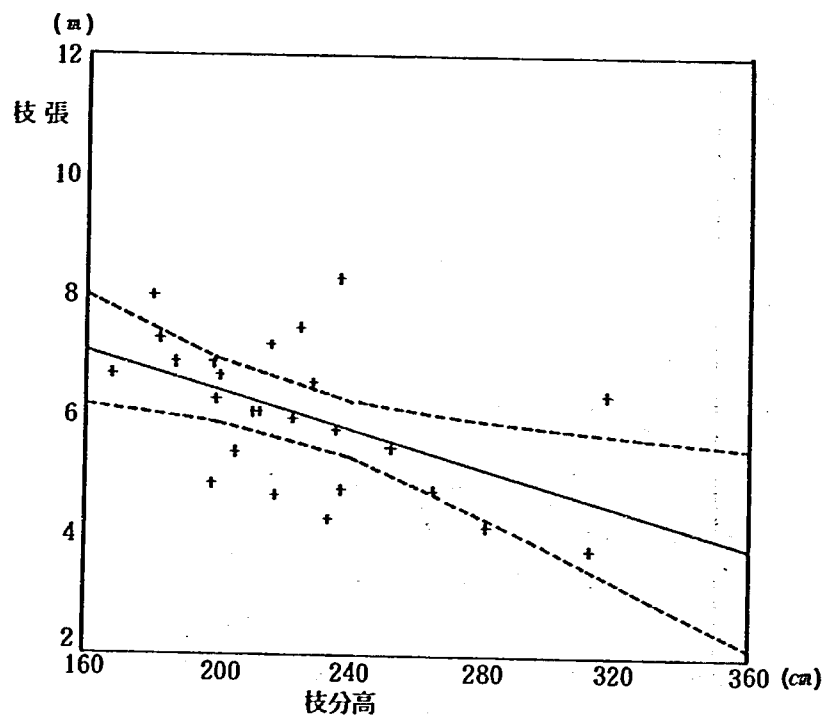


図 3-32 枝分高と枝張

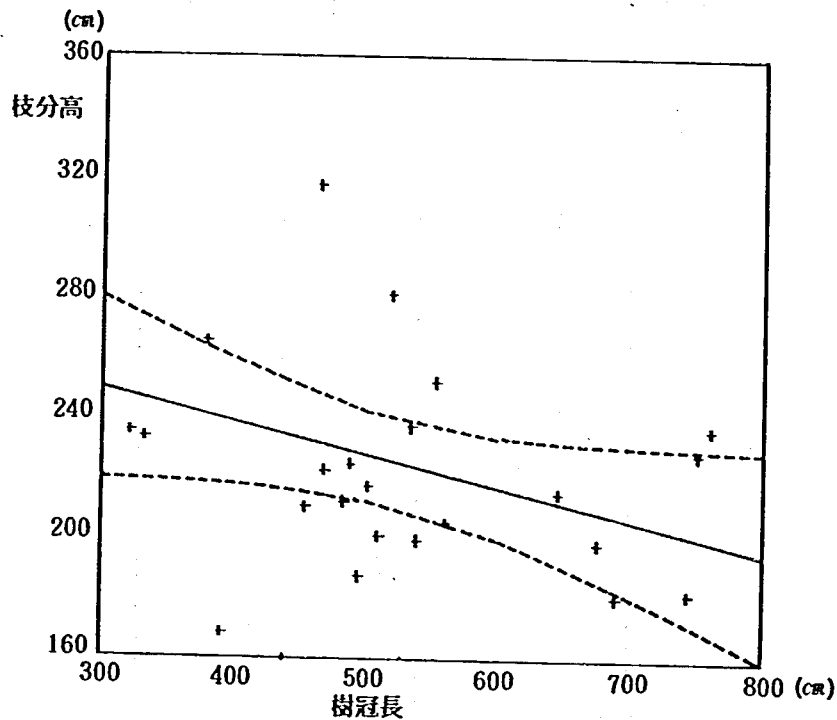


図 3-33 樹冠長と枝分高

3.4.2 樹木形状と生長タイプの関係

生長タイプ別の樹木形状の差異を示すことの有効性をみるために、3.4.1で内部相関が高く、幹周による予測が可能と判断された幹周、樹高、樹冠長、枝張についてその関連性を検討したところ次のような結果となった。

① 幹周と生長タイプ

2要因の分散分析を行った結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.34に示すようになった。これによると植栽後約10年間経過することにより、タイプAで80cm前後の、タイプBで60cm前後の、タイプCで45cm前後の幹周になっていることを示している。

② 樹高と生長タイプ

2要因の分散分析を行った結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.35に示すようになった。これによると植栽後約10年間経過することにより、タイプAで9.4m前後の、タイプBで8.2m前後の、タイプCで7.1m前後の樹高になっていることを示している。

③ 枝張と生長タイプ

2要因の分散分析を行った結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.36に示すようになった。これによると植栽後約10年間経過することにより、タイプAで7.6m前後の、タイプBで6.2m前後の、タイプCで4.1m前後の枝張になっていることを示している。

④ 樹冠長と生長タイプ

2要因の分散分析を行った結果、1%水準で有意差が認められ、分散分析図は図3.37に示すようになった。これによると植栽後約10年間経過することにより、タイプAで6.2m前後の、タイプBで4.9m

前後の、タイプCで4.1m前後の樹冠長になっていることを示している。

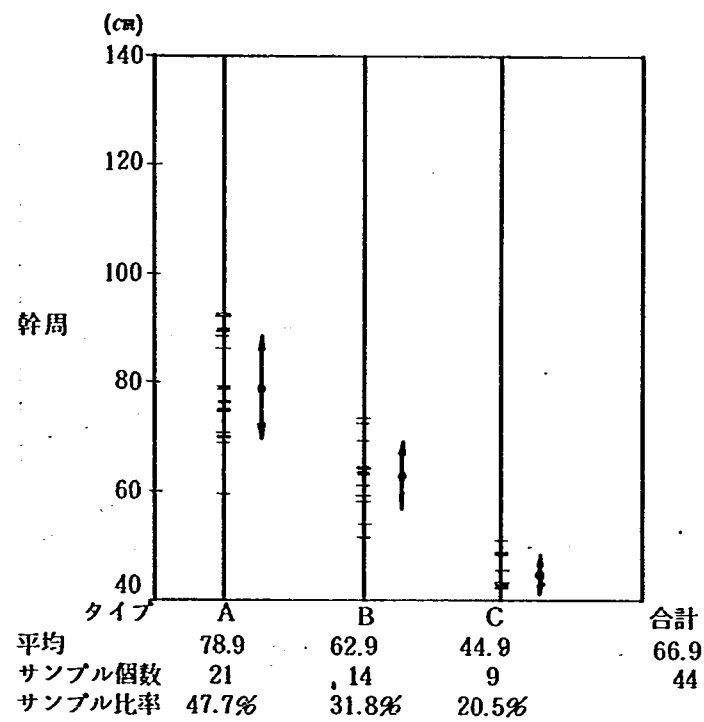


図3-34 分散分析図（幹周と生長プロトタイプ）

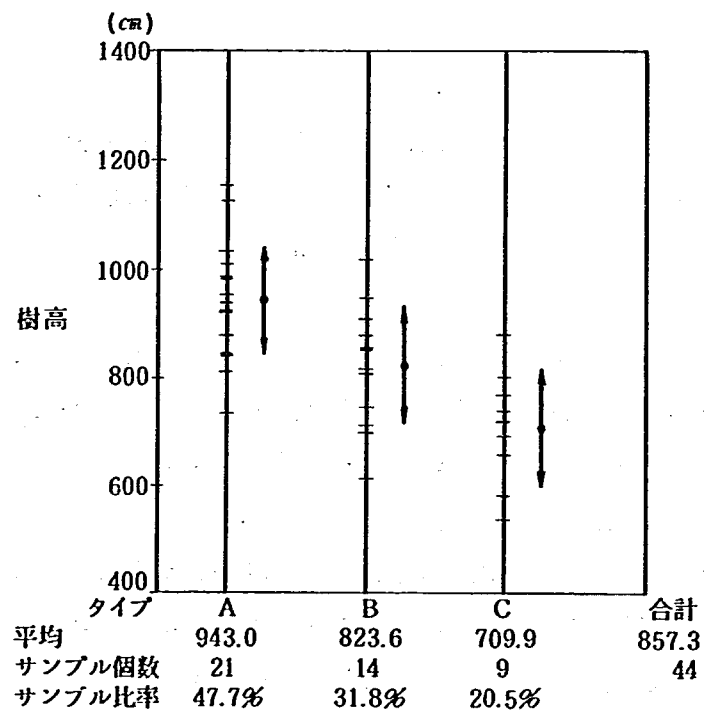


図3-35 分散分析図（樹高と生長プロトタイプ）

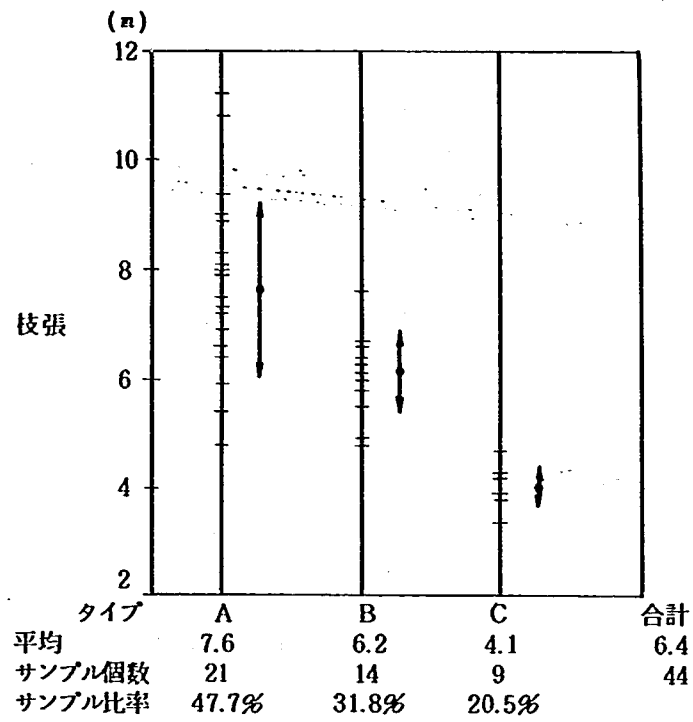


図 3-36 分散分析図 (枝張と生長プロトタイプ)

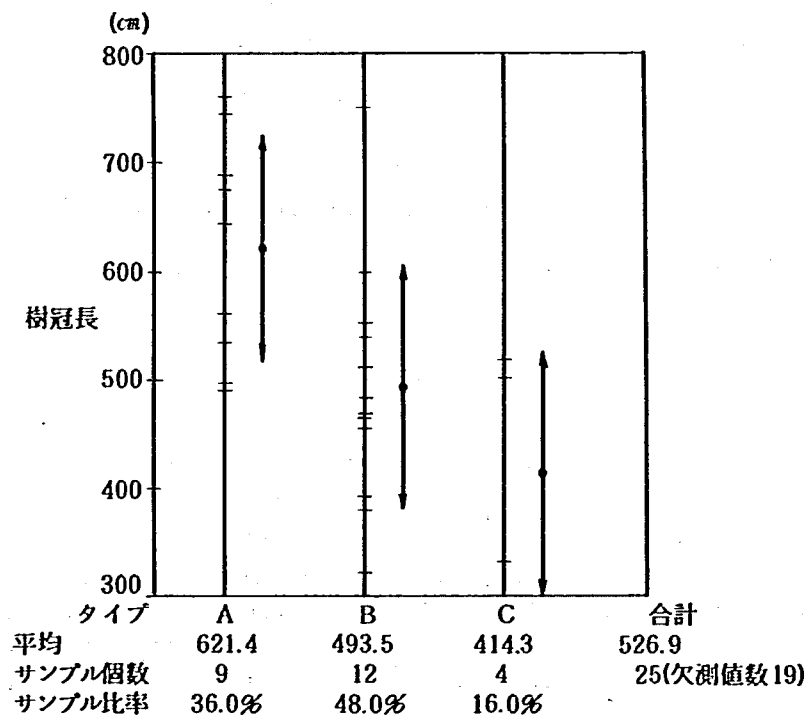


図 3-37 分散分析図 (樹冠長と生長プロトタイプ)

本調査の対象木には、植栽年が51年のものと52年のものという1年間の生育期間の差異があり、また、植栽時の樹木形状規格も樹高4.5mのものと6.5mのものという2mの差異があるため、本項における検討はあくまでも参考程度の域をでるものではない。しかしながら、生長タイプ別に樹木形状に大きな差異がでているということは、全サンプル的にみれば生長タイプの相違が樹木形状に大きく影響を与えているものと判断することができる。すなわち、植栽時においては同様の形状を持つ樹木であってもその後の生育の変遷過程、本調査でいうところのどの生長タイプを示して生長するかにより、10年オーダーの後には幹周、樹高、枝張、樹冠長の各々において数10cmから数m程度というけして小さくないオーダーで樹木形状に差異がでると指摘することができる。

3.4.3 生長タイプ別樹木形状の変遷

内部相関の高かった幹周、樹高および枝張を用い、幹周の肥大量を生長タイプ別の生長量から換算し、さらに樹高および枝張を3.4.1.で示した回帰式から予測することにより、植栽時から20年間の生長量の変遷を試算し、模式図を作成した。樹冠長については、幹周40cm以下での換算式の適用が適切ではないと判断したため試算を行わなかった。

植栽時の樹木形状は幹周20cmを基本として算出することとした。その結果表3.4に示すような値となった。なお、植栽後10年、15年、20年の値は植栽後8年までの生長量の回帰式をもとにトレンドした値を用いている。

これを模式的に示したのが図3.38、3.39、3.40である。これによると生長タイプの相違により、幹周においては植栽後5年で8.6cmから11.8cmの相違が、10年で20.1cmから34.3cmの相違が、15年で31.2cmから56.0cmの相違が、20年で42.5cmから77.8cmの相違が生じることになる。

また、樹高においては植栽後5年で0.6mから0.8mの相違が、10年で1.4mから2.4mの相違が、15年で2.2mから3.9mの相違が、20年で3.0mから5.4mの相違が生じることになる。

枝張においても植栽後5年で0.8mから1.1mの相違が、10年で1.9mから3.2mの相違が、15年で

表3.4 生長プロトタイプ別樹木形状の変遷一覧

年		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20
△ (mm)	A	0.0	1.2	3.6	9.1	16.4	25.1	34.7	43.6	51.6	67.6	108.9	150.2
	B	0.0	1.1	2.2	3.8	7.1	11.4	16.7	21.4	27.0	35.7	59.2	82.6
	C	0.0	1.3	2.3	3.5	5.0	6.4	8.6	10.4	11.9	13.1	19.8	26.4
y 幹 周 (cm)	A	20.0	20.8	22.3	25.7	30.3	35.8	41.8	47.4	52.4	62.5	88.4	114.4
	B	20.0	20.7	21.4	22.3	24.5	27.2	30.5	33.4	37.0	42.4	57.2	71.9
	C	20.0	20.8	21.4	22.2	23.1	24.0	25.4	26.5	27.5	28.2	32.4	36.6
p 樹 高 (m)	A	5.3	5.4	5.5	5.7	6.1	6.4	6.8	7.2	7.6	8.27	10.1	11.9
	B	5.3	5.4	5.4	5.5	5.7	5.8	6.1	6.3	6.5	6.9	7.9	8.9
	C	5.3	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	5.9	6.2	6.5
q 枝 張 (m)	A	1.9	2.0	2.2	2.5	2.9	3.4	4.0	4.5	5.0	5.9	8.3	10.8
	B	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	4.0	5.4	6.8
	C	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.5

2.9mから5.2mの相違が、20年で4.0mから7.3mの相違が生じることになる。

今回用いた幹周から換算するための回帰式は、幹周約40cmから90cmにわたるデータをもとに算出したものであるため、幹周40cm以下ならびに90cm以上の領域においては、過小評価あるいは過大評価がなされている可能性がある。従って、今回の予測はあくまでも傾向を示したものであり、試算段階であることに注意を払う必要がある。

このような前提条件のもとに試算結果を眺めた場合でも、植栽後の樹木がどのような生長タイプを示すかにより、幹周においては数10cmオーダーで、樹高、枝張においては数mオーダーでその姿が大きく変わることが明確に示されている。特に樹高、枝張に大きな違いが生じることにより、視覚的な緑量感に大きく影響を与えるものと考えられる。

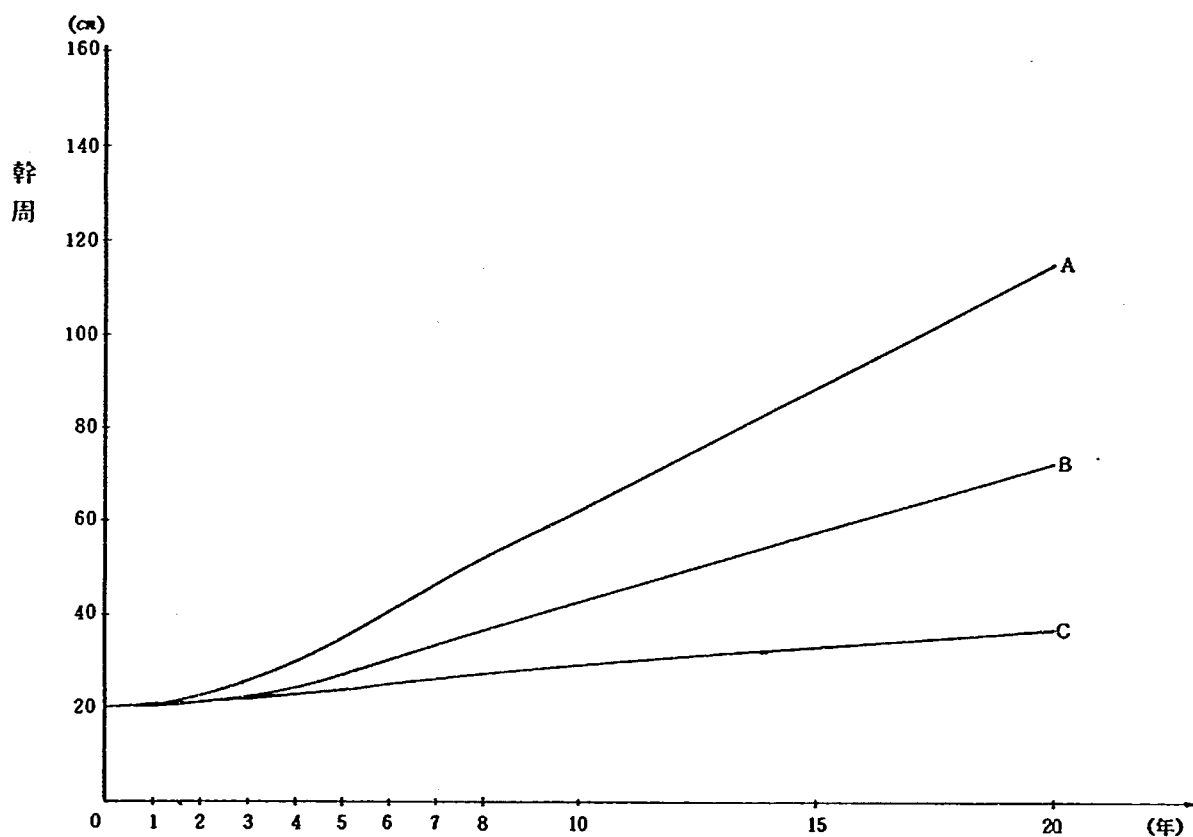


図 3-38 幹周の変遷模式図

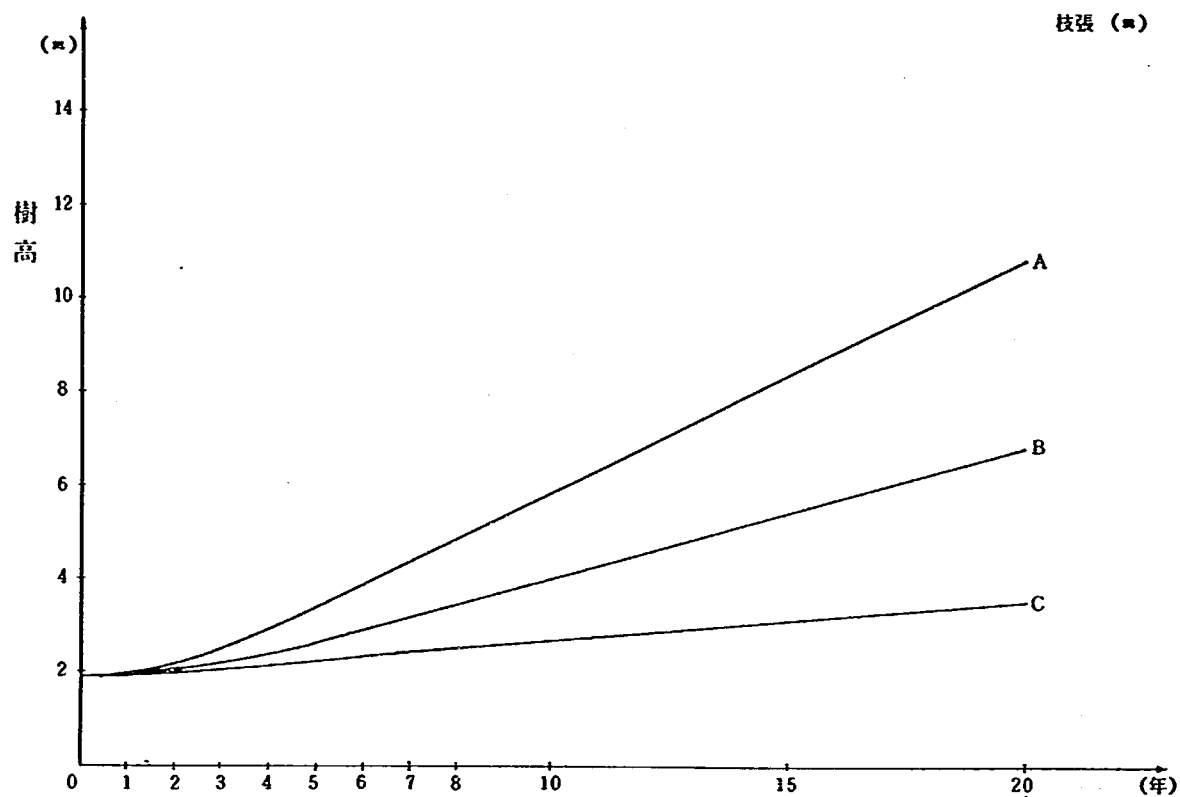


図 3-39 樹高の変遷模式図

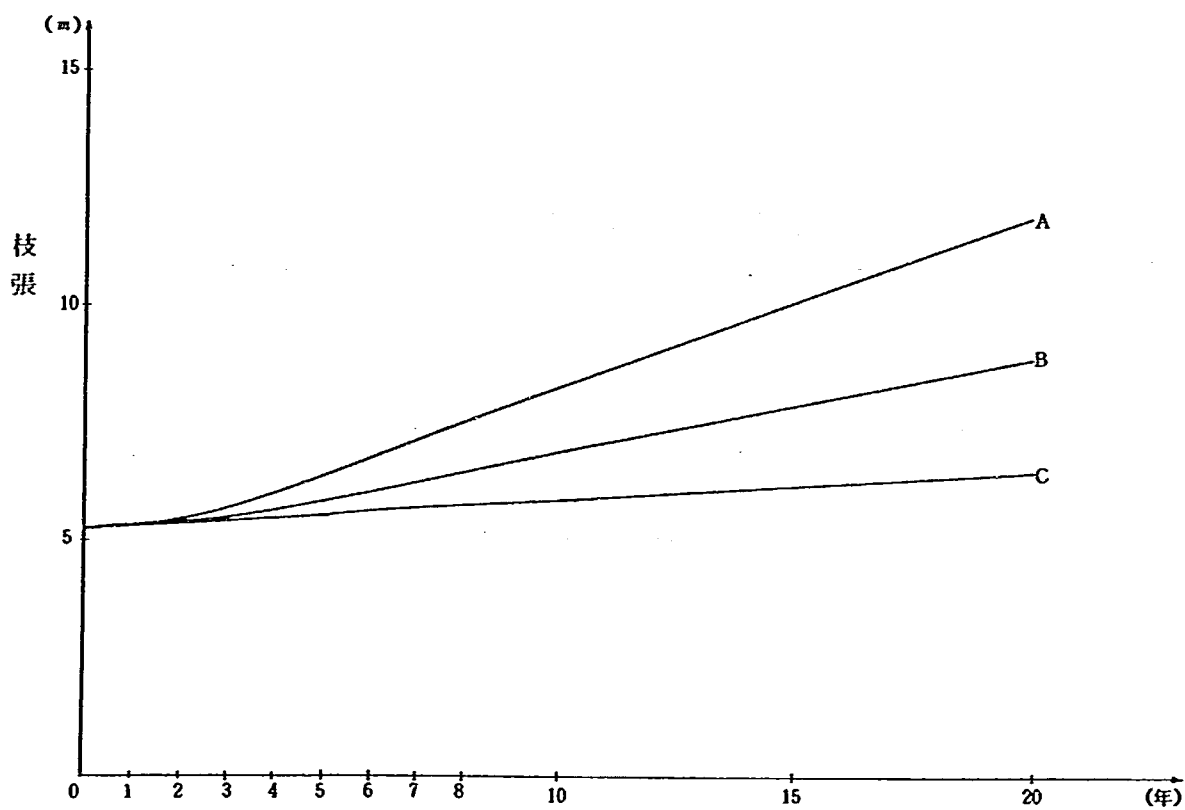


図 3-40 枝張の変遷模式図

4. お わ り に

街路樹の植栽時における計画目標の作成あるいは管理への反映に資する資料を作成することを目的として、筑波研究学園都市に植栽されたケヤキを対象に、その生育状況の特性の整理、植栽時条件、土壌条件といった環境条件との係わりの検討、生長タイプの抽出を行った。その結果は次のようであった。

- ① 植栽後、樹木は一定の生長量を保っているのではなく、一般に、植栽直後の生長量は小さく、数年間経過した後に増加する。

また、樹木の全体としての生長には植栽してから数年以上経過した後の生長量が影響しており、この時期における生長量の良否が全体の生長を決めている。

- ② 近年の生長量は現在の生育状況を示す活力度と関連性が高く、植栽後全体の生長量も活力度との関連性は高い。
- ③ 生長量は土壌の物理性が生育阻害要因とならないとき、窒素量と正の相関関係をもち窒素量が増加するにしたがい生長量も増加する。このことは積極的な樹木の生長を望む場合、土壌の物理性に係る条件を満たしたうえで、植栽後も施肥を行っていくことの有効性を示唆している。
- ④ 植栽後に続く低生長期間の長さに着目することにより、植栽後樹木の生長タイプは次に示すような3つに類型化される。

タイプA：低生長期間が2年以下であり、その後回復期を迎えることにより、急激に生長量が増加し、その後はほぼ一定の生長量を保つもの。

タイプB：低生長期間が3年以上続き、その後回復期を迎え生長量が増加するが、タイプAに比べ回復期の生長量は小さいもの。

タイプC：回復期が出現せず、低生長期が植栽後から現在に至るまで続くもの。

- ⑤ これらの生長タイプは活力度により、評価される可能性はあるが、その場合評価対象となる樹木の生長量の母集団のずれを把握するための何等かのスケールが必要となる。

一方、生長量に着目した場合、低生長期に属するのか回復期に属するのかは幹周の単年度当たりの肥大生長量が2cm以下か、3cm以上かで把握出来る可能性が高い。しかし、回復期の生長量がタイプA、Bのいずれかに属するのかの判断は、単年度当たりの幹周肥大量のみでは難しいと考えられる。このことから、低生長期か、回復期かを単年度当たりの幹周肥大生長量で把握し、あわせて、回復期が出現するまでの年数によりタイプの判断を把握することが可能と考えられる。

- ⑥ 生長タイプの相違は樹木形状の相違となって現れ、植栽後10年程度経過することにより、幹周においては数10cmオーダーで、樹高、枝張りにおいては数mオーダーの相違となる。

以上の結果に見るように、10年オーダーで生長量に変遷していくという事実は、樹木の生長量の変遷に着目し、長期的な観点から取扱っていくことの必要性を示している。

また、生長タイプの違いにより、10年オーダーの後には樹高、枝張に大きな生長の差が現われることにより、形成される樹冠の大きさにも大きく差ができることになり、形成される景観の良否にも樹

木の生長の良否が影響を与えることになる。

このことから植栽により良好な景観形成を図っていく場合、計画初期の段階に生長の特性を踏まえて目標となる完成像を、すなわち、完成時の目標とする年次、その際における樹木形状（樹高、枝張等）等を具体的に設定し、それに従い植栽計画、管理計画の策定を行うとともに、施工後も生育状況の診断を行い、管理に反映させていくことが必要となる。

このとき、生長タイプは次のような係わりをもつものである。

1) 計画目標の策定

生長タイプが示されることにより、数年後あるいは数十年後にどのような樹木形状が実現され、その結果どのような景観が形成されるかの予測を行う際のガイドラインとなる。

また、道路には建築限界等により、樹木が生育していくうえでの空間上の制約条件が存在する。そのため、道路空間規模に見合った機種を選定し、あるいは適宜剪定等の管理を加えることにより樹木形状を操作していくことが求められるが、このときの判断材料となる。本調査で取り上げたケヤキについていえば、自然生長仕立てを基本とした場合、植栽地から歩道方向に相当規模の余裕が求められることになる。

2) 管理への反映

植栽後、樹木がどの生長タイプを示しているかを診断、評価することにより、計画目標の修正、あるいは施肥等の管理の必要性を検討する際の判断材料となる。

一方、今後の課題としては次のようなものが挙げられる。

まず、本調査で対象とした樹種、場所および樹木形状等が極めて限定されたものであるため、今後、他の地域、他の樹種あるいは生育ステージの異なる樹木等を対象として知見を重ね、本資料で提示した生長プロトタイプをより汎用性を持ち、具体的なものへと修正していく必要があると考えられる。

また、環境条件との係わりについてはあまり明確な結果がでていたとはいえず、現地調査および植栽試験を組合せた手法により検討を重ねていく必要がある。特に生長プロトタイプとその形成要因についてはこれからの課題である。

この生長プロトタイプの形成要因が明らかになることにより、初めて計画・設計時及び管理実施時において、生長タイプが有効な判断材料として実用化されることになる。

いずれにしても、植栽を用いた景観形成は数十年を経ることにより、やっと実現する。この意味において道路緑化の計画論的観点からの議論が活発になることが望まれるのである。

参 考 資 料

表 2.2.1 地上部及び活力度調査結果 1

番	植栽地	L A	植A	植B	植C	6 1 A	6 1 B	胸高A	胸高B	枝張A	枝張B	A	B	C	D	E	活
1	植樹帯	1	52	4.5		587	47.8	14.3	14.4	4.6	4.8	2	3	3	3	2	2.6
2	植樹帯	2	52	4.5		721	45.4	13.3	14.0	4.1	4.3	3	3	2	2	3	2.6
3	植樹帯	3	52	4.5		899	48.0	15.2	15.2	5.0	4.7	2	3	2	2	2	2.2
4	植樹帯	4	52	4.5		657	46.4	15.0	14.0	3.4	3.9	3	3	3	3	3	3.0
5	植樹帯	5	52	4.5		613	51.0	15.2	15.3	3.3	3.6	3	3	2	3	2	2.6
6	植樹帯	6	52	4.5		457	59.0	15.1	16.2	4.4	5.4	3	3	1	2	1	2.0
7	植樹帯	7	52	4.5		954	87.9	27.0	29.0	8.1	9.6	1	1	1	2	1	1.2
8	植樹帯	8	52	4.5		1125	92.6	29.0	28.4	7.5	11.4	1	1	2	2	1	1.4
9	植樹帯	9	52	4.5		941	75.0	24.2	25.9	6.5	6.4	2	2	1	1	2	1.6
10	植樹帯	10	52	4.5		950	73.1	24.1	24.0	6.5	7.0	1	1	1	1	2	1.2
11	植樹帯	13	52	4.5		1155	89.8	28.0	29.7	7.6	14.9	2	1	1	2	1	1.4
12	植樹帯	14	52	4.5		959	88.2	28.8	26.0	8.8	10.1	2	1	1	2	1	1.4
13	植樹帯	15	51	6.5		637	34.6	11.2	12.2	2.2	3.1	3	4	3	2	2	2.8
14	植樹帯	16	51	6.5		876	44.5	14.2	13.6	4.9	3.6	3	3	3	3	3	3.0
15	植樹帯	17	51	6.5		663	35.8	11.8	11.6	2.0	2.2	3	3	3	3	2	2.8
16	植樹帯	18	51	6.5		810	76.2	23.6	24.6	6.7	6.6	1	1	1	1	2	1.2
17	植樹帯	19	51	6.5		938	69.9	22.0	22.4	6.8	6.5	1	2	1	1	1	1.2
18	植樹帯	20	51	6.5		921	74.6	24.2	22.8	8.3	8.0	1	1	1	2	1	1.2
19	植樹帯	21	51	6.5		1011	92.4	29.0	29.0	11.0	10.7	1	1	1	1	1	1.0
20	植樹帯	22	51	6.5		1047	85.4	27.2	27.0	8.0	8.4	1	1	1	2	1	1.2
21	植樹帯	23	51	6.5		847	76.2	24.0	23.0	7.1	8.0	1	2	1	1	1	1.2
22	植樹帯	25	51	6.5		984	78.6	25.5	25.0	9.6	8.5	1	2	1	1	1	1.2
23	植樹帯	26	51	6.5		879	69.8	21.8	22.4	8.0	7.8	1	1	1	1	1	1.0
24	植樹帯	27	51	6.5		920	89.4	28.0	28.0	8.8	9.0	1	1	1	1	1	1.0
25	植樹帯	28	51	6.5		566	41.6	12.8	12.8	2.5	4.8	4	4	3	4	3	3.6
26	植樹帯	29	51	6.5		538	43.4	13.2	13.4	4.0	4.5	3	3	2	3	2	2.6
27	植樹帯	30	51	6.5		582	42.6	12.2	13.4	4.0	3.6	3	3	3	3	3	3.0
28	植樹帯	31	51	6.5		510	39.0	12.0	12.0	3.0	2.6	3	4	3	3	3	3.2
29	植樹帯	32	51	6.5		802	42.6	13.2	13.2	3.7	4.1	3	3	3	3	3	3.0
30	植樹帯	33	51	6.5		694	42.0	12.4	13.2	3.4	3.4	3	3	3	3	3	3.0

<項目名について>

番 : 調査木番号

植栽地 : 植栽地構造

L A : 調査木に付したラベル番号

植A : 植栽年

植B : 植栽時樹高

植C : 植栽時幹周

6 1 A : 6 1 年樹高

6 1 B : 6 1 年幹周

胸高A : 南北方向胸高直径

胸高B : 東西方向胸高直径

枝張A : 南北方向枝張

枝張B : 東西方向枝張

A : 樹勢 (活力度項目)

B : 樹形 (")

C : 枝の伸長量 (")

D : 枝葉の密度 (")

E : 葉の大きさ (")

活 : 6 1 年活力度指数

表 2.2.1 地上部及び活力度調査結果 2

番	植栽地	L A	植 A	植 B	植 C	61 A	61 B	胸高 A	胸高 B	枝張 A	枝張 B	A	B	C	D	E	活
31	植樹帯	34	51	6.5		660	44.6	33.4	34.2	4.0	3.7	3	3	3	3	3	3.0
32	植樹帯	35	51	6.5		878	72.2	22.0	23.0	7.8	7.4	1	1	1	1	1	1.0
33	植樹帯	36	51	6.5		988	68.9	21.6	21.8	5.4	6.4	1	1	1	1	1	1.0
34	植樹帯	38	52	5.5	45	1130	80.0	25.0	24.4	6.2	5.4	1	2	1	1	1	1.2
35	植樹帯	39	52	5.5	45	745	57.0	18.1	16.4	3.9	3.4	3	3	3	3	3	3.0
36	植樹帯	40	52	5.5	45	964	69.4	21.4	22.1	4.9	4.5	3	3	3	3	2	2.8
37	植樹帯	41	52	5.5	45	638	55.0	16.2	16.6	3.7	5.0	3	3	3	3	3	3.0
38	植樹帯	42	52	5.5	45	984	84.2	24.1	28.5	5.5	5.8	3	3	3	3	3	3.0
39	植樹帯	43	52	4.5	20	796	55.7	17.6	18.0	5.8	4.1	1	1	1	1	2	1.2
40	植樹帯	44	52	4.5	20	767	50.4	15.8	15.4	4.8	4.4	1	1	1	2	2	1.4
41	植樹帯	45	50	0	30	880	64.2	20.0	20.4	7.1	8.1	1	1	1	1	1	1.0
42	植樹帯	46	50	0	30	810	66.6	21.0	21.6	6.9	6.7	1	2	1	1	1	1.2
43	植樹帯	47	50	0	30	838	80.4	24.8	25.0	7.7	9.1	1	1	1	1	1	1.0
44	植樹帯	68	53	3.5	12	815	59.0	18.6	19.0	6.0	6.5	1	2	1	1	1	1.2
45	植樹帯	69	53	3.5	12	727	64.6	20.4	20.8	7.3	6.2	1	2	1	1	1	1.2
46	植樹帯	70	53	3.5	12	726	60.4	29.0	19.4	5.8	6.5	1	1	1	1	1	1.0
47	植樹帯	53	50	4.5	20	1153	107.0	34.4	34.2	8.0	9.3	1	1	2	1	1	1.2
48	植樹帯	54	50	4.5	20	1005	84.2	27.5	26.8	8.0	7.8	1	1	2	1	1	1.2
49	植樹帯	55	50	6.0	60	1273	109.5	35.8	35.0	9.5	8.5	1	1	1	1	1	1.0
50	植樹帯	56	50	6.0	60	1295	131.5	40.2	44.2	11.8	12.0	1	2	1	1	1	1.2
51	植樹帯	57	53	4.5	20	890	50.2	16.2	15.6	5.0	5.5	1	2	1	2	1	1.4
52	植樹帯	58	53	5.5	45	943	65.2	20.2	21.0	5.5	6.0	1	2	1	1	1	1.2
53	植樹帯	59	53	4.5	20	973	43.8	14.0	14.3	3.8	4.0	2	2	1	3	1	1.8
54	植樹帯	60	53	5.5	45	885	78.0	25.2	25.2	6.0	5.9	1	1	1	1	1	1.0
55	植樹帯	61	53	4.5	20	775	39.6	12.2	13.4	4.7	4.9	1	2	1	2	1	1.4
56	植樹帯	62	53	5.5	45	910	62.6	21.2	19.6	4.6	6.2	3	3	3	3	2	2.8
57	植樹帯	63	53	0	50	1242	74.8	22.0	25.2	4.7	3.8	4	4	3	4	3	3.6
58	植樹帯	64	53	4.5	20	749	59.2	17.5	18.8	5.3	5.5	1	1	1	1	1	1.0
59	植樹帯	65	53	5.5	45	887	63.4	19.0	20.8	7.5	5.7	1	2	2	2	1	1.6
60	植樹帯	66	53	5.5	45	1210	80.3	25.0	26.4	7.8	7.7	2	2	2	2	2	2.0
61	植樹帯	67	53	0	50	1243	74.2	22.4	24.2	5.3	7.2	2	2	1	2	1	1.6

<項目名について>

番 : 調査木番号

植栽地 : 植栽地構造

L A : 調査木に付したラベル番号

植 A : 植栽年

植 B : 植栽時樹高

植 C : 植栽時幹周

61 A : 61 年樹高

61 B : 61 年幹周

胸高 A : 南北方向胸高直径

胸高 B : 東西方向胸高直径

枝張 A : 南北方向枝張

枝張 B : 東西方向枝張

A : 樹勢 (活力度項目)

B : 樹形 (")

C : 枝の伸長量 (")

D : 枝葉の密度 (")

E : 葉の大きさ (")

活 : 61 年活力度指数

付 属 資 料

表 2.2.2 地下部調査結果

番	植栽地	植 A	植 B	植 C	活	A	B	C	D	固相	全窒
1	植樹帯	52	4.5		2.6	4	1	2	3	27.1	.13
2	植樹帯	52	4.5		2.6	5	1	1	3	21.2	.15
9	植樹帯	52	4.5		1.6	5	1	1	3	33.7	.19
12	植樹帯	52	4.5		1.4	5	3	1	3	33.5	.20
17	植樹帯	51	6.5		1.2	3	1	1	3	36.4	.17
19	植樹帯	51	6.5		1.0	3	1	1	3	36.9	.16
23	植樹帯	51	6.5		1.0	4	1	1	3	39.2	.24
24	植樹帯	51	6.5		1.0	3	1	1	3	26.5	.17
28	植樹帯	51	6.5		3.2	5	1	2	3	52.8	.02
29	植樹帯	51	6.5		3.0	2	1	3	3	53.3	.04
30	植樹帯	51	6.5		3.0	5	1	1	3	57.2	.02
32	植樹帯	51	6.5		1.0	4	3	1	3	54.8	.07
36	植樹樹	52	5.5	45	2.8	5	1	1	3	44.7	.10
45	植樹樹	53	3.5	12	1.2	4	1	1	2	19.6	.23
46	植樹樹	53	3.5	12	1.0	4	2	1	2	28.5	.27
50	公 園	50	6.0	60	1.2	4	2	1	2	23.4	.27
53	公 園	53	4.5	20	1.8	3	1	1	3	31.2	.17
55	公 園	53	4.5	20	1.4	4	1	1	1	28.5	.18
57	公 園	53	0	50	3.6	4	1	1	2	26.0	.16
58	公 園	53	4.5	20	1.0	4	1	1	3	19.8	.27

<項目名について>

番 : 調査木番号

植栽地 : 植栽地構造

植 A : 植栽年

植 B : 植栽時樹高

植 C : 植栽時幹周

活 : 61年活力度指数

A : 土 性

B : 水湿状態

C : 礫 量

D : 透水係数

固相 : 固相率

全窒 : 全窒素

A 街路樹の生長プロトタイプの検討に関する調査結果一覧

番号	地 区	樹高 (CM)	樹冠 (CM)	枝分 (CM)	幹周 (CM)	胸高 (CM)	胸高 (CM)	胸高 (CM)	枝張 (M)	枝張 (M)	枝張 (M)	活	A	B	C	D	E	F
1	西大通	682	280	184	57.5	18.8	17.4	18.1	5.7	6.3	6.0	12	2	1	3	2	2	2
2	西大通	778	189	189	60.0	18.8	19.0	18.9	6.0	6.1	6.1	13	2	2	3	2	2	2
3	西大通	810	300	242	71.5	22.5	22.0	22.3	6.2	6.4	6.3	10	2	1	2	1	2	2
4	西大通	828	294	190	61.5	20.4	18.8	19.6	5.7	6.1	5.9	13	2	2	2	2	2	3
5	西大通	766	284	195	56.0	18.2	18.0	18.1	5.8	5.1	5.5	11	1	2	2	1	2	3
6	西大通	727	293	210	60.0	18.6	19.0	18.8	5.5	6.0	5.8	12	2	2	2	2	2	2
7	西大通	794	325	191	63.0	20.8	19.6	20.2	6.4	7.2	6.8	11	2	2	2	1	2	2
8	西大通	784	310	262	58.0	18.0	18.6	18.3	4.9	5.2	5.1	13	2	2	3	2	2	2
9	西大通	715	285	195	48.0	15.0	15.4	15.2	4.5	5.3	4.9	13	2	2	2	2	2	3
10	西大通	700	320	265	54.0	16.4	18.0	17.2	4.7	4.9	4.8	14	3	3	2	2	2	2
11	西大通	615	292	235	58.0	18.2	18.8	18.5	6.2	5.4	5.8	16	3	3	3	2	2	3
12	西大通	867	220	175	64.5	20.4	20.8	20.6	6.1	6.6	6.4	14	2	3	2	2	3	2
13	西大通	742	222	179	69.0	21.8	21.2	21.5	6.2	5.5	5.9	15	2	3	3	2	3	2
14	西大通	926	365	205	70.7	21.6	22.0	21.8	6.1	4.8	5.5	10	1	2	1	2	2	2
15	西大通	857	373	212	64.0	21.2	19.4	20.3	6.3	5.9	6.1	11	1	2	2	2	2	2
16	西大通	767	251	226	58.8	18.2	17.8	18.0	5.9	6.4	6.2	14	2	3	2	3	2	2
17	西大通	858	285	178	69.5	22.0	21.7	21.9	7.0	5.9	6.5	14	2	3	3	2	2	2
18	西大通	879	241	180	62.0	19.2	20.6	19.9	5.9	5.4	5.7	12	2	2	2	2	2	2
19	西大通	735	246	224	76.5	26.2	23.4	24.8	7.3	7.8	7.6	14	2	3	3	2	2	2
20	西大通	926	296	170	57.5	18.0	18.5	18.3	5.6	5.2	5.4	16	3	3	3	3	2	2
21	西大通	746	277	222	63.5	20.0	20.6	20.3	6.4	5.6	6.0	13	2	2	3	2	2	2
22	西大通	817	353	317	63.5	20.0	21.5	20.8	6.0	6.8	6.4	16	3	3	3	2	3	2
23	西大通	910	310	198	69.0	22.2	21.0	21.6	4.8	5.1	5.0	15	3	2	3	2	3	2
24	西大通	720	295	235	52.0	16.0	16.0	16.0	6.2	7.1	6.7	15	2	3	2	3	2	3
25	西大通	794	275	222	61.5	18.8	19.6	19.2	5.1	5.5	5.3	13	2	2	3	2	2	2
26	西大通	851	312	199	63.0	21.8	19.5	20.7	5.9	6.8	6.4	14	3	2	3	2	2	2
27	西大通	771	260	188	57.4	18.5	18.0	18.3	5.2	6.2	5.7	12	2	2	2	2	2	2
28	西大通	981	292	180	88.5	27.6	28.7	28.2	8.0	8.0	8.0	8	1	2	1	1	2	1
29	西大通	963	286	220	87.7	28.2	29.0	28.6	7.2	8.5	7.9	9	1	3	1	1	1	2
30	西大通	954	310	215	86.0	27.4	25.8	26.6	7.3	7.2	7.3	9	2	1	2	1	2	1
31	西大通	1033	273	236	92.0	28.2	28.2	28.2	7.6	9.0	4.3	8	1	1	2	1	1	2
32	西大通	936	235	235	78.5	24.8	25.2	25.0	6.2	6.4	6.3	11	2	2	3	1	1	2
33	西大通	811	327	285	59.5	18.2	18.6	18.4	5.3	5.2	5.3	15	2	3	2	2	3	3
34	西大通	791	254	185	61.5	19.2	19.4	19.3	6.5	5.8	6.2	14	2	3	2	2	2	3
35	東大通	988	313	198	79.0	24.8	24.4	24.6	7.0	6.9	7.0	8	1	2	1	1	2	1
36	東大通	663	235	135	51.0	16.2	15.7	16.0	5.5	5.5	5.5	16	2	3	3	3	2	3
37	東大通	641	245	201	53.5	15.8	17.6	16.7	6.3	6.3	6.3	14	2	3	2	2	2	3
38	東大通	658	325	233	49.0	14.1	13.6	13.9	4.4	4.3	4.4	17	3	3	3	3	2	3
39	東大通	638	297	200	41.5	13.3	13.0	13.2	4.4	4.3	4.4	16	3	2	3	3	2	3
40	東大通	710	317	168	64.5	20.6	20.0	20.3	6.7	6.7	6.7	11	2	2	2	2	1	2
41	東大通	670	380	230	49.2	16.4	15.6	16.0	4.1	4.5	4.3	17	3	2	3	3	3	3
42	東大通	673	272	171	55.0	17.0	17.0	17.0	6.4	5.7	6.1	15	3	2	3	2	2	3
43	東大通	807	292	233	53.0	17.8	16.4	17.1	5.5	5.4	5.5	8	2	1	2	1	1	1
44	東大通	741	238	217	48.5	15.0	14.8	14.9	5.0	4.5	4.8	13	3	2	3	2	1	2
45	東大通	841	307	237	59.5	18.6	17.0	17.8	4.9	4.7	4.8	8	1	2	1	2	1	1
46	東大通	808	352	210	51.5	16.4	17.5	17.0	5.9	6.4	6.2	8	1	1	1	2	1	2
47	東大通	707	329	165	49.5	15.8	15.3	15.6	5.2	5.2	5.2	9	2	2	2	1	1	1
48	東大通	796	401	182	72.0	23.3	23.4	23.4	5.7	5.7	5.7	6	1	1	1	1	1	1
49	東大通	1020	270	228	59.0	19.0	19.0	19.0	6.4	6.8	6.6	6	1	1	1	1	1	1
50	東大通	985	241	182	76.0	24.3	25.0	24.7	7.6	7.0	7.3	6	1	1	1	1	1	1
51	東大通	852	299	252	61.0	19.4	22.0	20.7	4.9	6.1	5.5	7	1	1	1	1	1	2
52	東大通	931	284	215	73.0	24.0	22.6	23.3	6.3	6.4	6.4	6	1	1	1	1	1	1
53	東大通	770	468	312	40.0	12.6	12.2	12.4	4.0	3.7	3.9	17	3	3	3	3	2	3
54	東大通	1086	412	233	59.0	18.0	17.1	17.6	5.7	6.3	6.0	14	2	3	2	3	2	2
55	東大通	770	360	170	52.5	16.7	16.6	16.7	5.6	5.3	5.5	13	2	2	2	3	2	2
56	東大通	883	364	281	51.0	15.0	15.0	15.0	4.6	3.8	4.2	16	3	2	3	3	2	3
57	東大通	818	311	217	79.0	26.0	25.2	25.6	7.3	7.2	7.3	7	1	1	1	1	1	2
58	東大通	842	345	187	75.0	24.6	24.2	24.4	6.9	7.0	7.0	6	1	1	1	1	1	1
59	東大通	974	210	210	62.0	19.4	19.2	19.3	5.3	5.5	5.4	6	1	1	1	1	1	1
60	東大通	816	305	200	64.0	19.8	20.4	20.1	6.1	7.3	6.7	12	2	2	1	2	2	3

B 街路樹の生長プロトタイプの検討に関する調査結果一覧 (タイプ別生長量)

No	TYPE	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
14	A	-23.2	-15.0	-7.0	0.0	1.0	1.5	3.7	7.7	13.2	18.7	22.7	30.2
19	A	-33.4	-22.7	-11.7	0.0	0.7	1.2	3.2	6.4	12.1	19.1	23.8	29.0
28	A	-21.4	-12.2	-5.7	0.0	1.0	6.5	12.7	20.2	29.4	39.1	47.1	57.1
30	A	-27.2	-17.2	-7.7	0.0	0.7	1.4	4.4	11.6	21.8	33.5	43.5	54.7
31	A	-24.2	-15.0	-6.0	0.0	0.7	2.4	6.6	15.8	26.8	37.0	46.2	55.7
35	A	-18.2	-11.2	-4.5	0.0	0.7	2.4	8.9	15.1	24.1	33.8	42.3	49.3
45	A	-21.1	-13.9	-6.2	0.0	1.5	4.7	7.7	11.4	14.9	19.9	24.4	29.4
50	A	-26.0	-15.0	-7.0	0.0	1.5	2.5	5.5	12.0	17.5	26.0	32.2	38.2
58	A	-21.9	-15.4	-6.7	0.0	1.0	2.2	5.2	12.4	22.4	33.1	44.8	53.8
108	A	-20.7	-11.7	-5.0	0.0	0.5	1.5	6.8	16.0	27.5	40.3	52.5	63.3
109	A	-25.0	-17.7	-7.7	0.0	1.0	2.5	7.0	14.5	25.5	31.8	40.3	50.3
111	A	-31.3	-20.8	-9.5	0.0	0.5	1.2	5.5	16.5	25.2	38.2	52.2	62.2
116	A	-25.0	-13.5	-5.7	0.0	1.3	3.3	8.0	13.3	19.8	29.0	37.8	47.0
117	A	-15.3	-12.8	-6.5	0.0	1.2	4.5	13.0	20.5	28.2	37.0	45.7	51.7
118	A	-14.3	-11.3	-6.5	0.0	2.5	8.0	20.0	27.0	36.2	47.0	56.2	64.2
119	A	-21.2	-14.7	-6.2	0.0	1.5	5.8	18.0	27.8	40.0	54.0	67.5	74.5
121	A	-24.0	-16.5	-8.5	0.0	1.5	5.3	13.0	23.0	31.8	42.0	51.5	58.0
122	A	-26.8	-15.8	-7.0	0.0	2.2	5.7	14.7	23.5	33.0	42.0	51.5	59.2
123	A	-27.3	-16.8	-6.8	0.0	1.0	5.0	8.2	14.5	22.7	31.0	37.5	43.2
124	A	-24.0	-18.5	-8.8	0.0	1.5	4.0	11.7	21.0	32.7	47.0	59.7	71.0
133	A	-23.2	-15.2	-7.0	0.0	1.3	3.5	7.8	14.8	21.3	29.5	36.8	42.0
	MAX	-14.3	-11.2	-4.5	0.0	2.5	8.0	20.0	27.8	40.0	54.0	67.5	74.5
	MIN	-33.4	-22.7	-11.7	0.0	0.5	1.2	3.2	6.4	12.1	18.7	22.7	29.0
	AVE	-23.6	-15.4	-7.0	0.0	1.2	3.6	9.1	16.4	25.1	34.7	43.6	51.6
	SDV	4.4	2.9	1.6	0.0	0.5	1.9	4.5	5.6	7.2	9.1	11.4	12.5

No	TYPE	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	B	-24.7	-16.2	-7.2	0.0	0.7	1.4	3.1	7.1	12.1	16.1	19.1	25.6
11	B	-20.5	-13.5	-4.5	0.0	0.5	1.0	3.5	5.5	7.5	11.0	16.0	23.0
15	B	-28.2	-18.2	-12.7	0.0	1.5	2.5	3.2	5.2	9.9	15.9	19.9	25.6
21	B	-26.2	-19.7	-8.5	0.0	1.0	1.7	2.4	3.9	8.4	12.1	15.8	19.5
22	B	-28.4	-19.2	-8.7	0.0	0.5	1.2	1.7	3.7	7.4	9.1	13.6	18.8
23	B	-28.2	-20.5	-9.5	0.0	0.7	1.2	2.2	4.7	8.7	12.9	18.6	26.1
26	B	-23.7	-15.7	-8.2	0.0	0.7	1.7	3.4	4.6	6.3	10.5	15.5	22.5
40	B	-24.2	-17.2	-8.2	0.0	1.7	3.4	5.1	11.3	15.8	23.5	27.5	31.2
46	B	-22.6	-15.9	-8.2	0.0	1.7	2.9	5.4	7.9	9.4	13.1	17.3	20.3
49	B	-19.6	-11.4	-4.7	0.0	1.5	3.5	4.5	9.2	12.9	19.4	22.9	26.4
51	B	-24.5	-16.5	-7.0	0.0	1.0	1.5	2.0	3.5	5.7	10.4	14.9	19.1
60	B	-19.9	-12.9	-6.2	0.0	1.7	3.2	5.7	7.9	12.1	16.3	21.0	27.7
110	B	-22.2	-14.2	-6.2	0.0	0.8	2.0	4.5	11.5	20.5	29.5	37.5	46.0
132	B	-31.3	-19.3	-8.8	0.0	1.7	4.0	6.5	14.0	22.2	33.5	40.5	46.5
	MAX	-19.6	-11.4	-4.5	0.0	1.7	4.0	6.5	14.0	22.2	33.5	40.5	46.5
	MIN	-31.3	-20.5	-12.7	0.0	0.5	1.0	1.7	3.5	5.7	9.1	13.6	18.8
	AVE	-24.6	-16.5	-7.8	0.0	1.1	2.2	3.8	7.1	11.4	16.7	21.4	27.0
	SDV	3.4	2.7	2.0	0.0	0.5	1.0	1.4	3.2	4.9	7.2	8.0	8.6

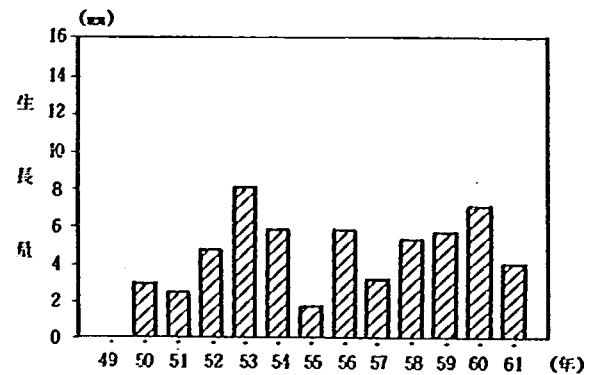
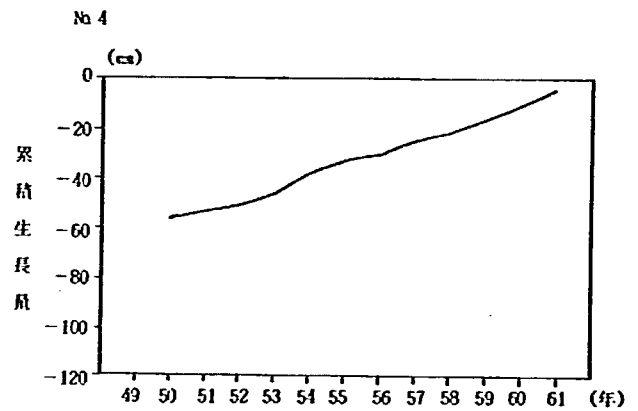
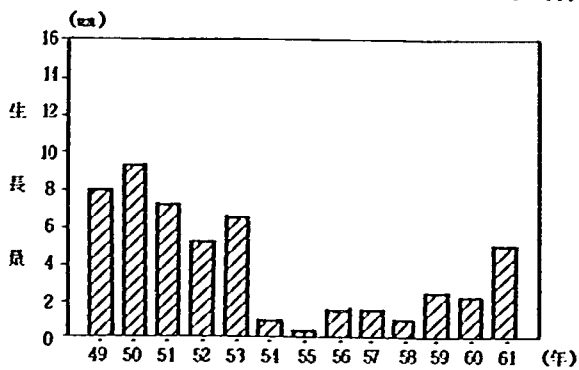
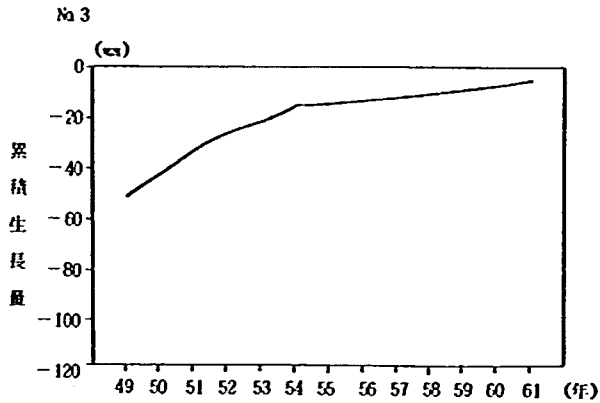
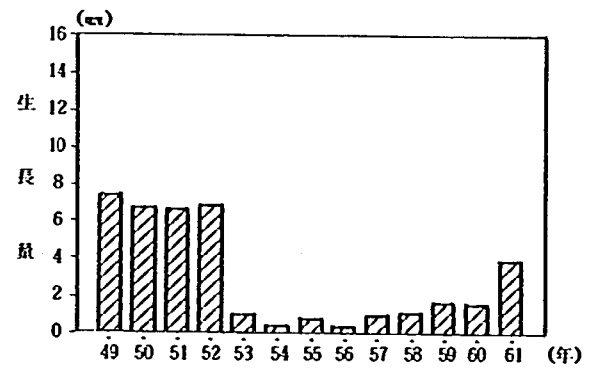
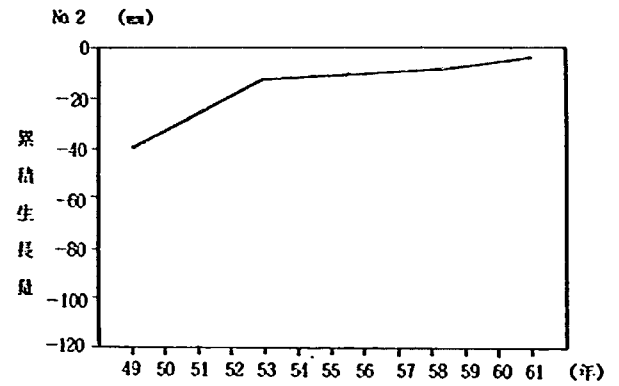
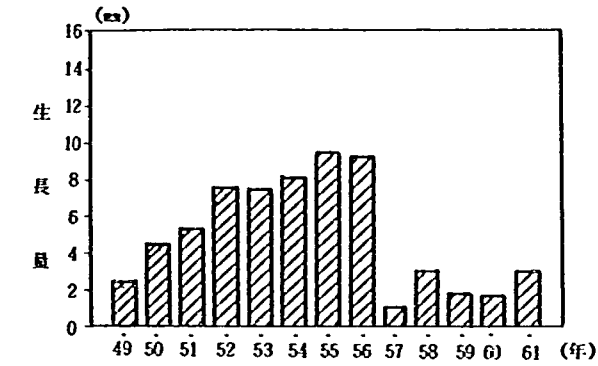
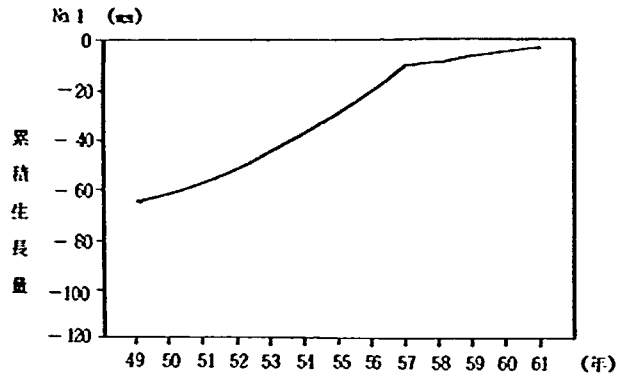
No	TYPE	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
38	C	-24.2	-15.7	-8.0	0.0	2.2	2.9	3.9	6.4	8.9	11.6	14.1	15.3
44	C	-20.0	-14.0	-7.0	0.0	1.2	2.9	4.6	7.3	9.8	13.0	15.7	17.9
53	C	-10.4	-5.2	-2.0	0.0	1.0	2.7	4.7	5.9	7.1	8.6	10.1	11.6
56	C	-19.2	-12.7	-5.5	0.0	1.5	2.2	3.7	5.7	7.7	8.9	10.4	12.1
102	C	-20.5	-13.7	-7.0	0.0	1.0	1.5	2.3	2.8	3.8	5.0	6.8	8.5
126	C	-24.0	-15.5	-6.3	0.0	0.7	1.2	1.7	2.2	2.7	3.5	4.5	5.7
127	C	-19.7	-12.2	-5.2	0.0	1.5	2.8	3.8	4.5	5.0	6.3	7.8	9.5
129	C	-19.8	-13.8	-6.3	0.0	1.2	2.2	3.2	4.7	6.0	10.0	12.2	13.2
130	C	-21.7	-14.0	-5.7	0.0	1.0	2.0	3.5	5.5	7.0	10.5	12.0	13.0
	MAX	-10.4	-5.2	-2.0	0.0	2.2	2.9	4.7	7.3	9.8	13.0	15.7	17.9
	MIN	-24.2	-15.7	-8.0	0.0	0.7	1.2	1.7	2.2	2.7	3.5	4.5	5.7
	AVE	-19.9	-13.0	-5.9	0.0	1.3	2.3	3.5	5.0	6.4	8.6	10.4	11.9
	SDV	3.8	2.9	1.6	0.0	0.4	0.6	0.9	1.6	2.2	2.9	3.4	3.4

覽

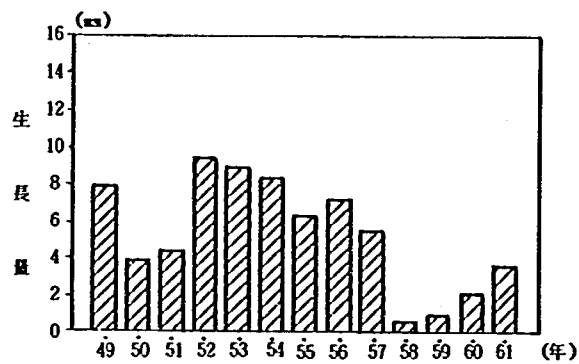
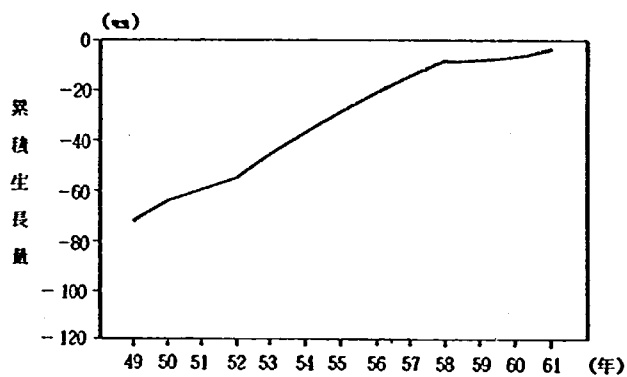
一

C 生長曲線一覽

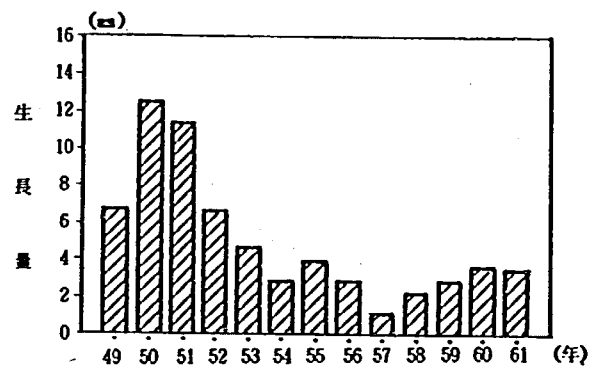
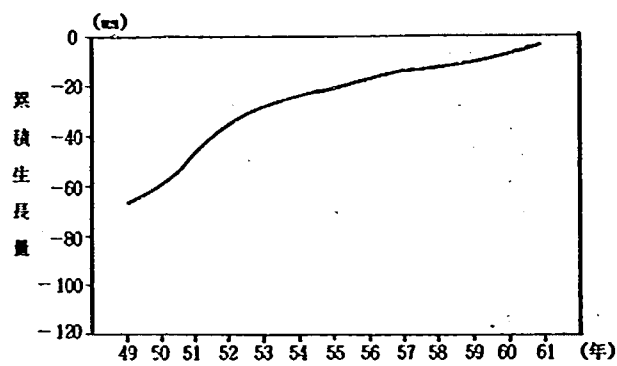
偽年は形式がみられたものを除く
(昭和61年度測定)



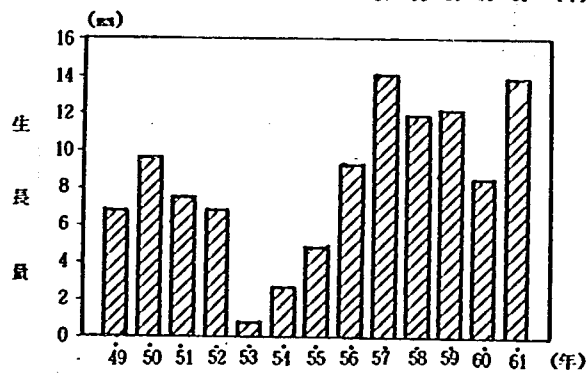
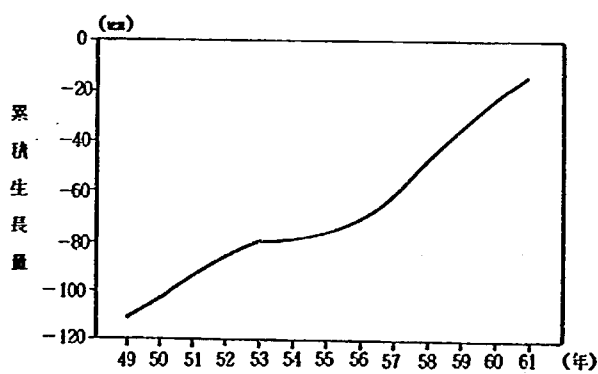
No 5



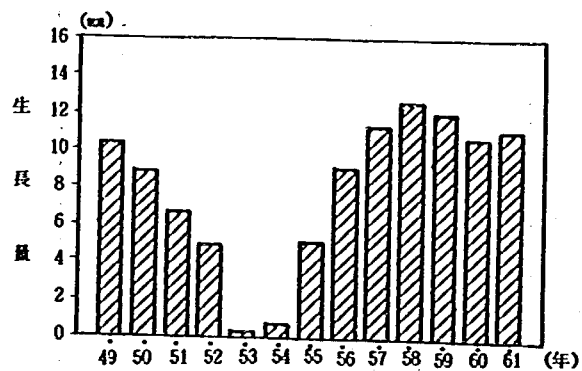
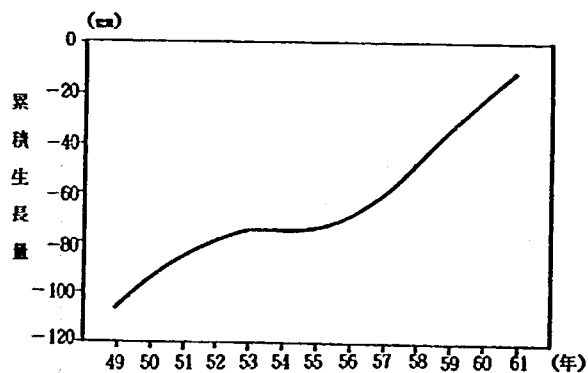
No 6



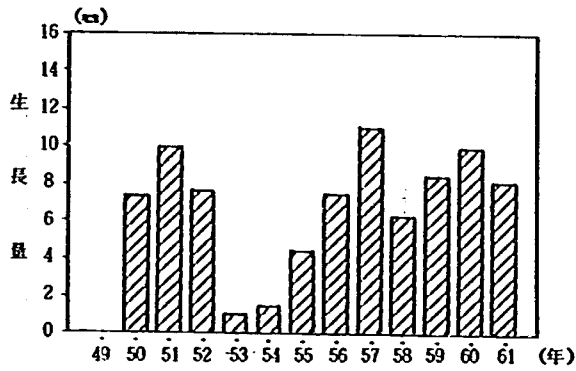
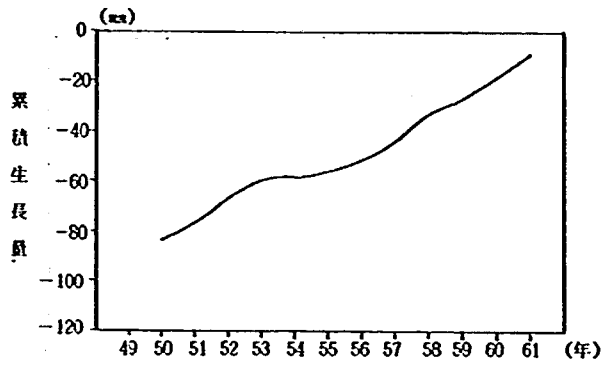
No 7



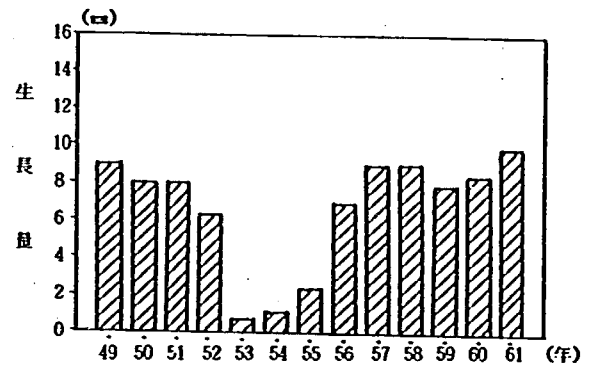
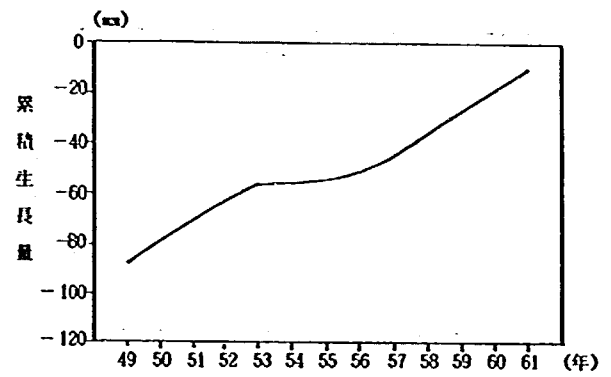
No 8



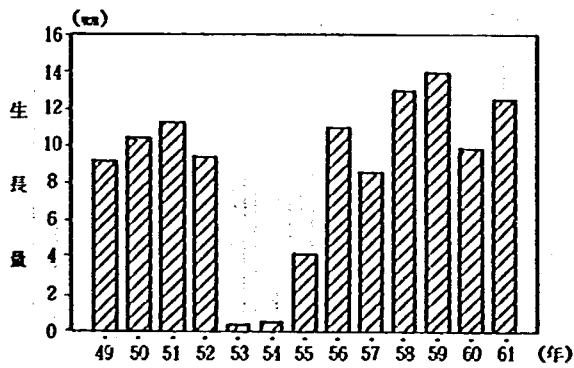
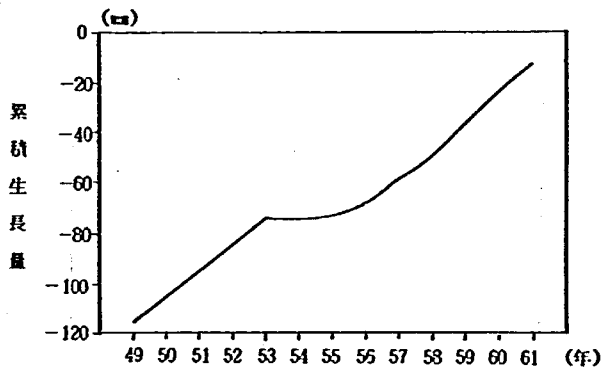
No 9



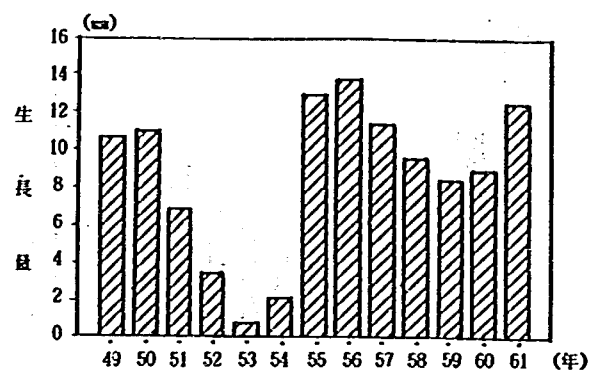
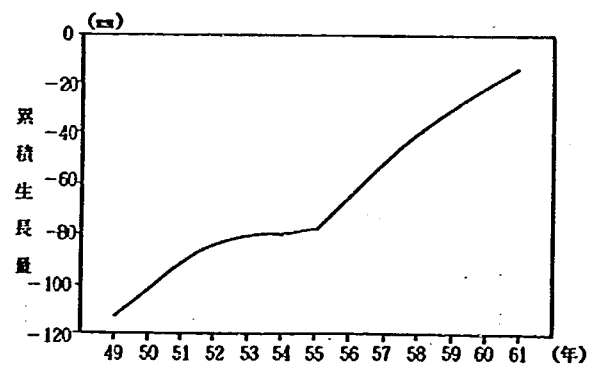
No 10



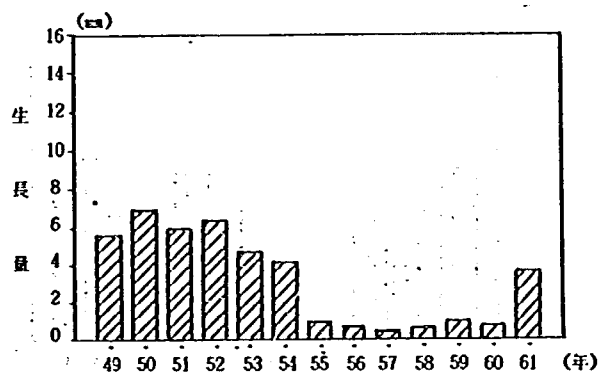
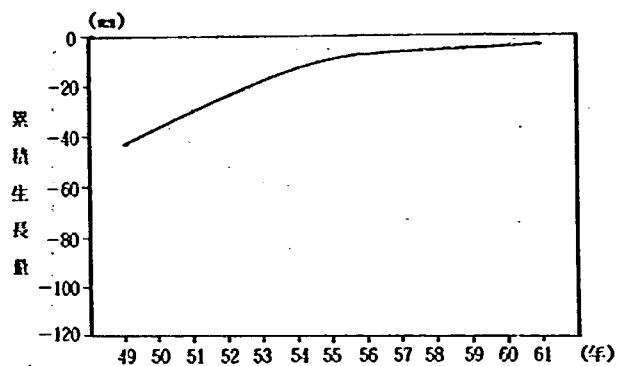
No 11



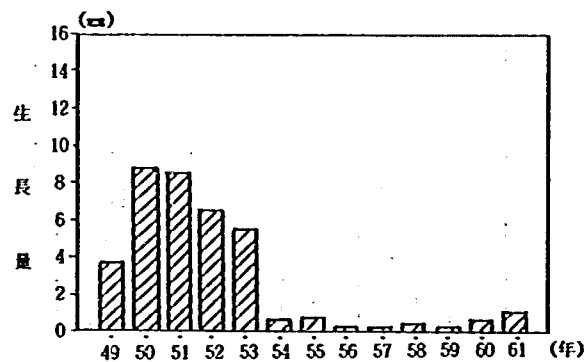
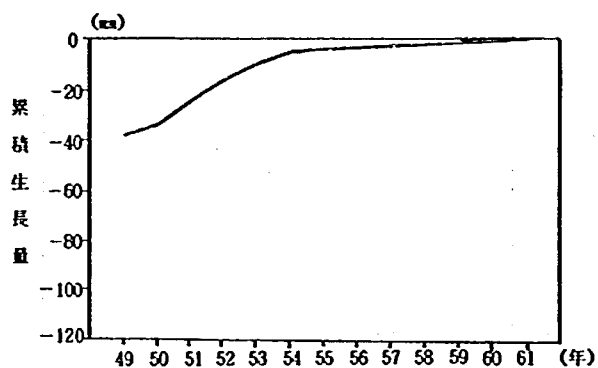
No 12



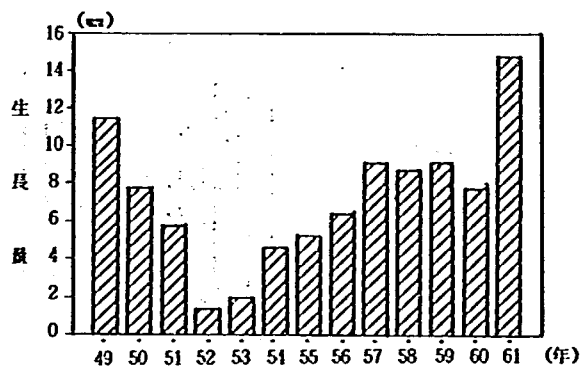
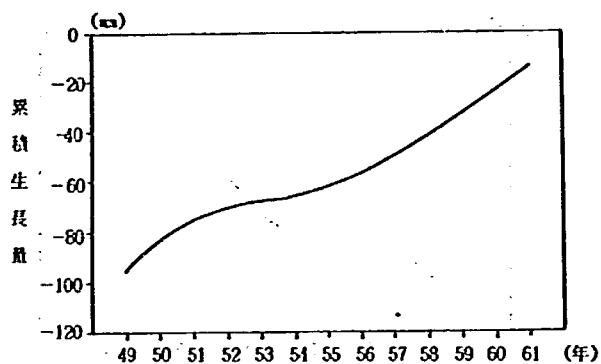
No 13



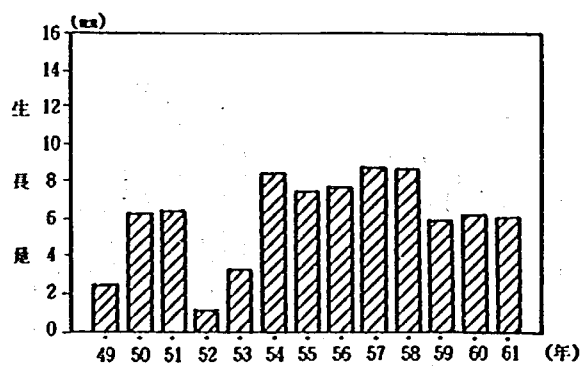
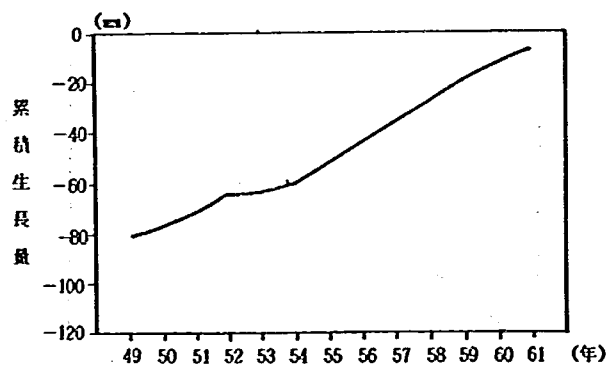
No 15



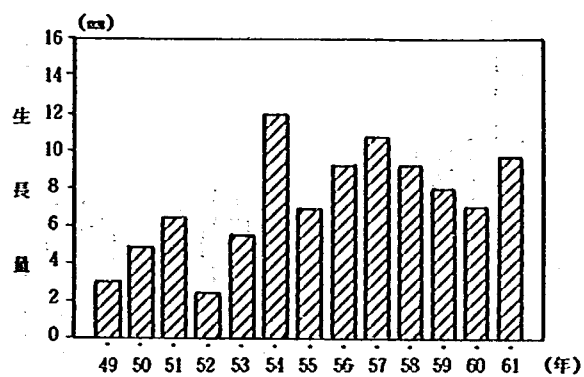
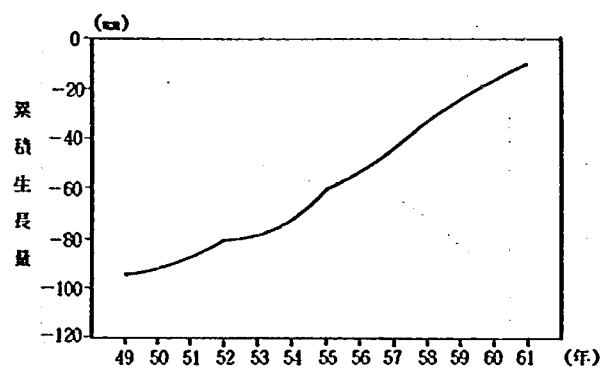
No 16



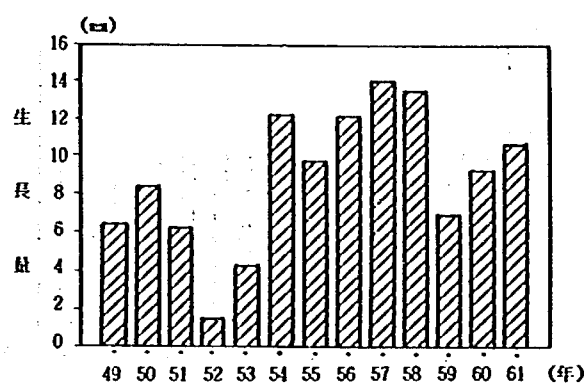
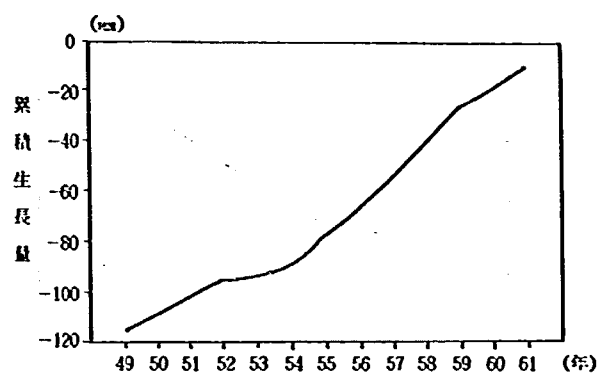
No 17



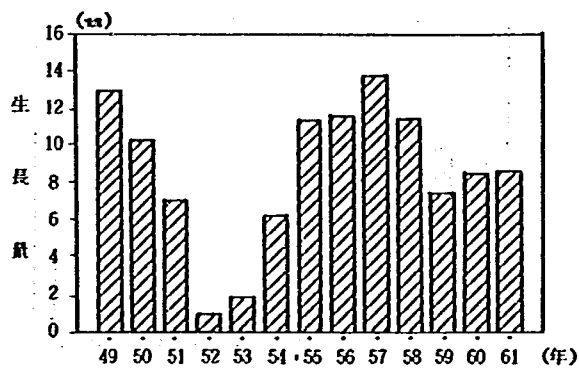
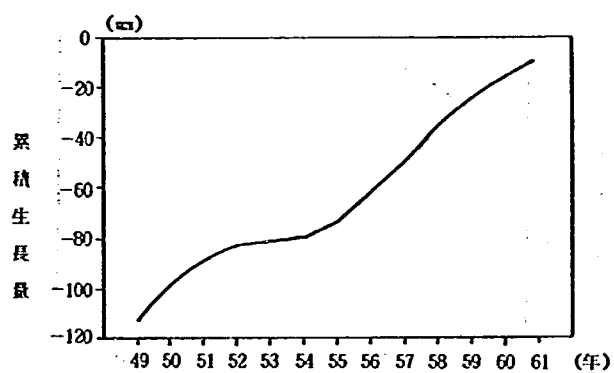
No 18



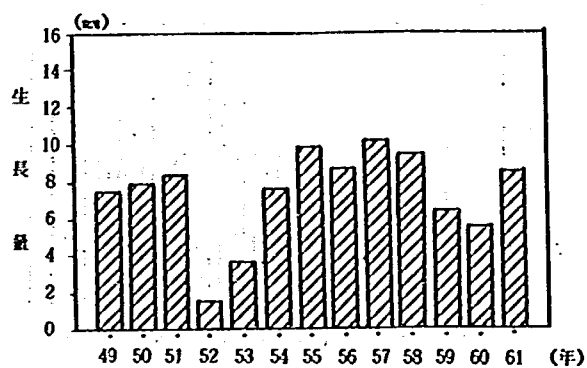
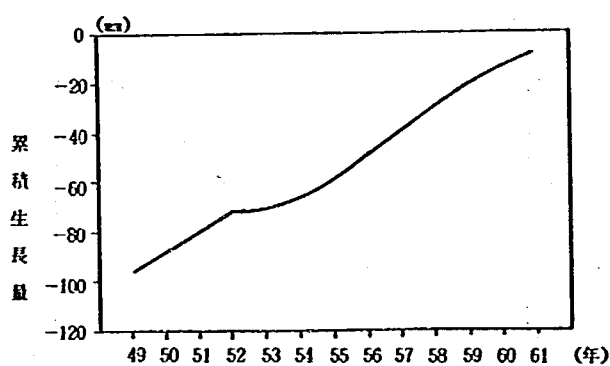
No 19



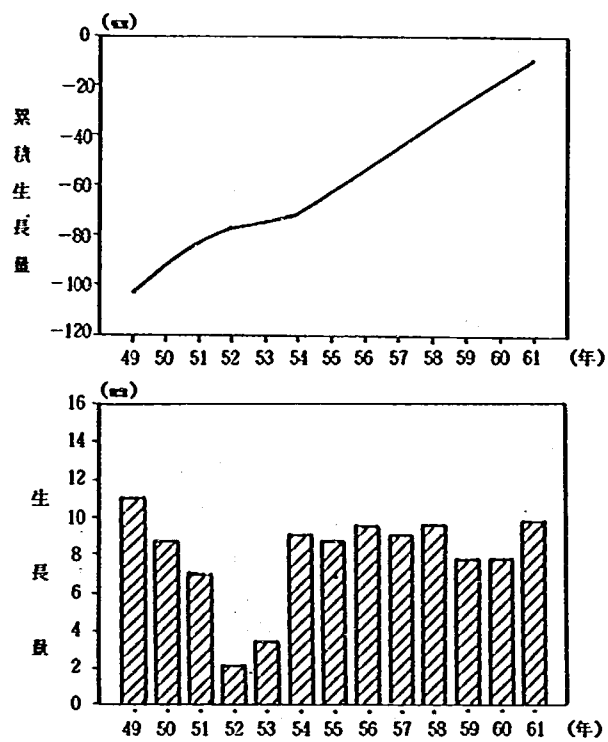
No 20



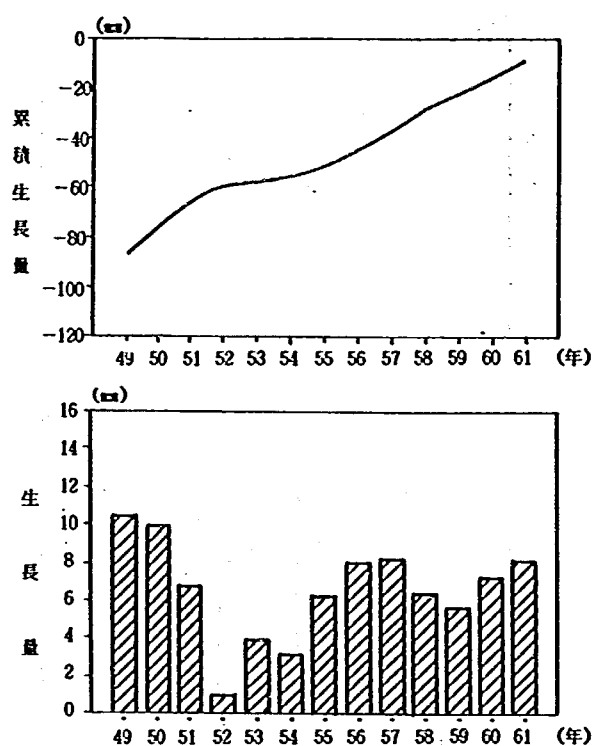
No 21



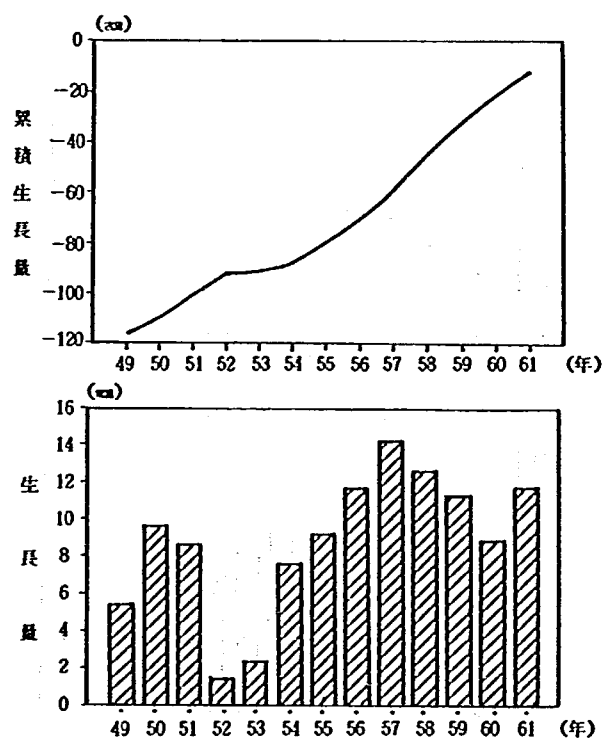
No 22



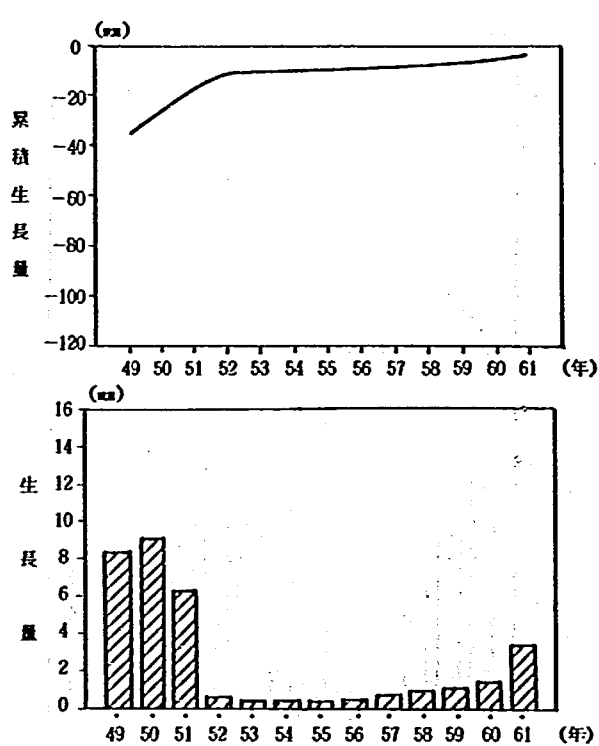
No 23



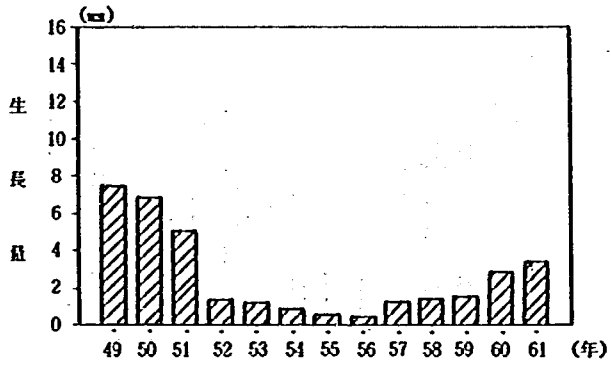
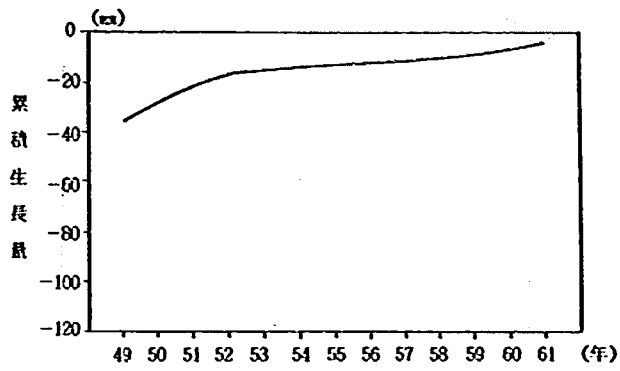
No 24



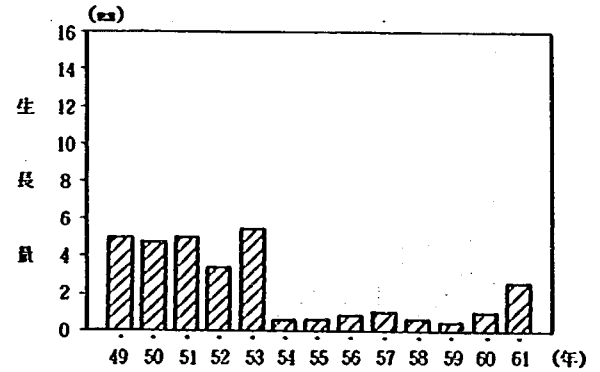
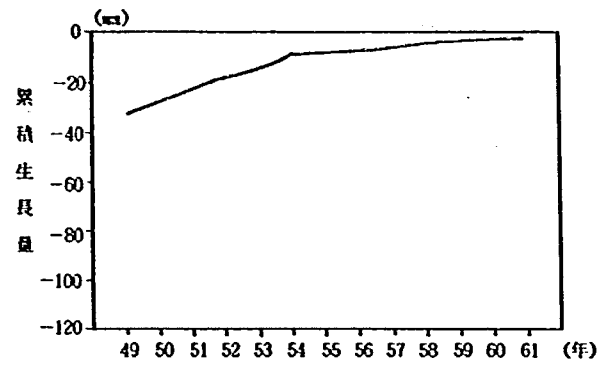
No 26



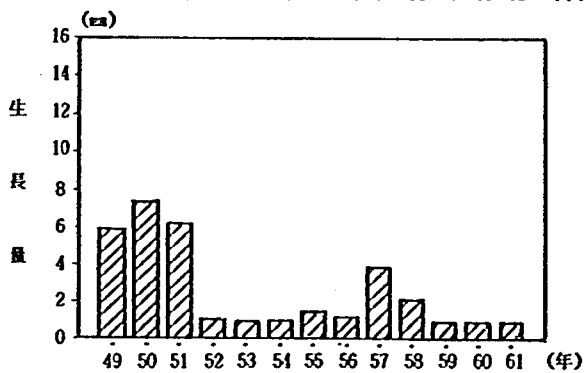
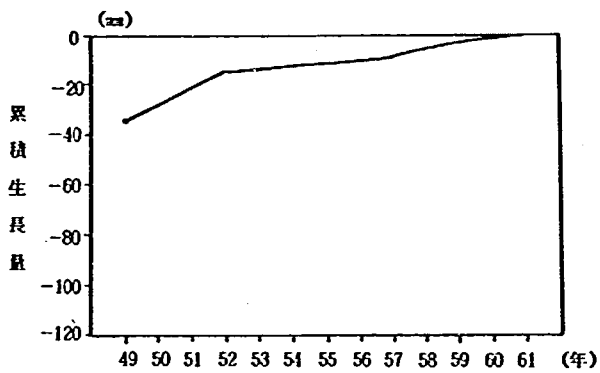
No 27



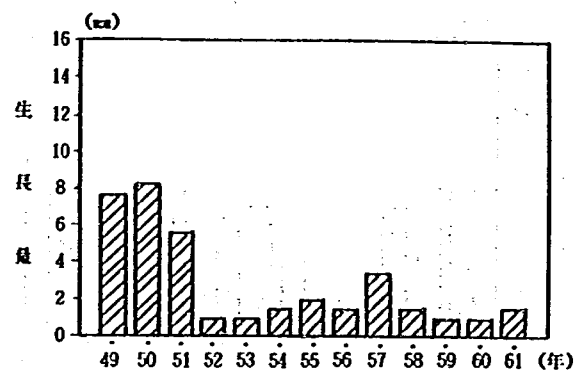
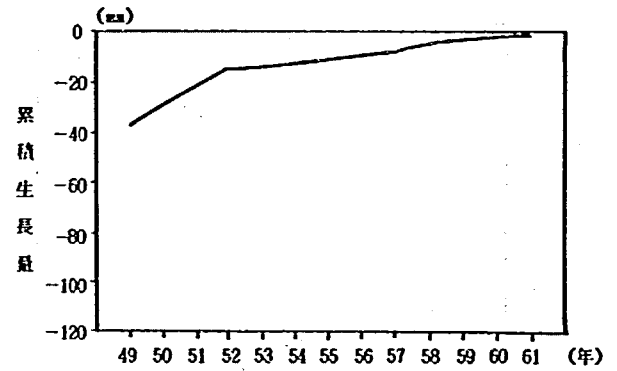
No 28



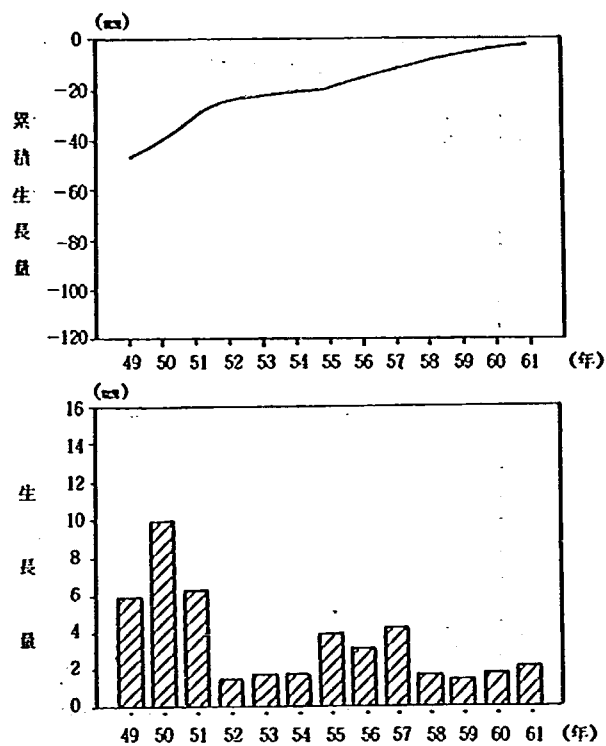
No 29



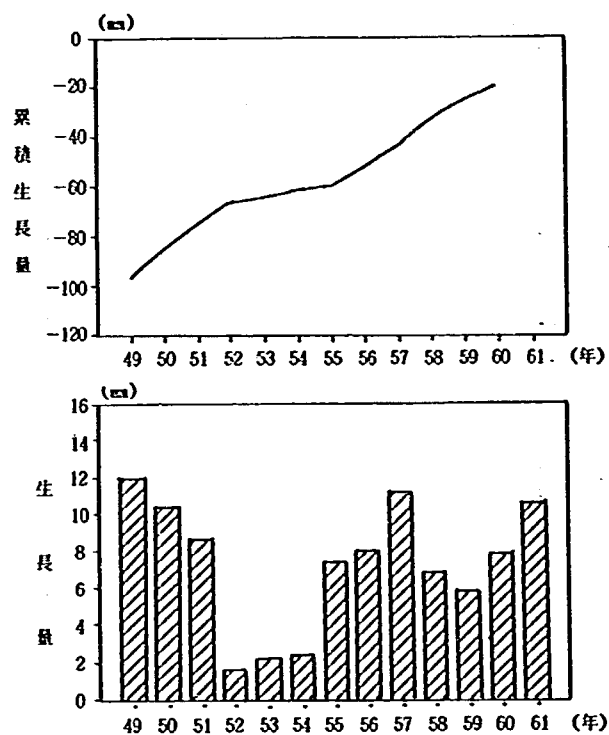
No 30



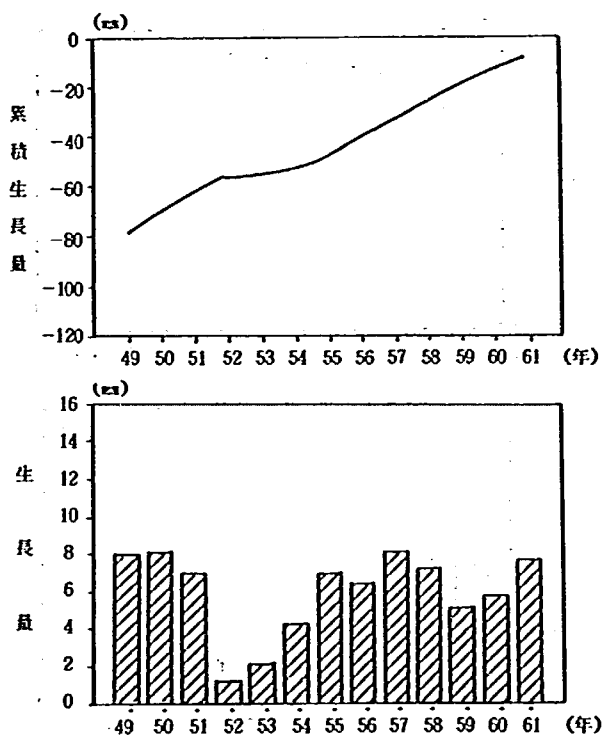
No 31



No 32

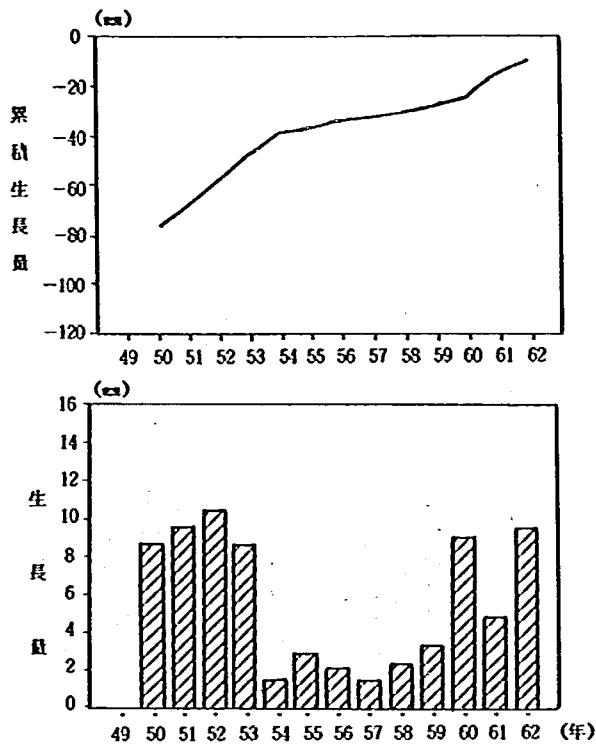


No 33

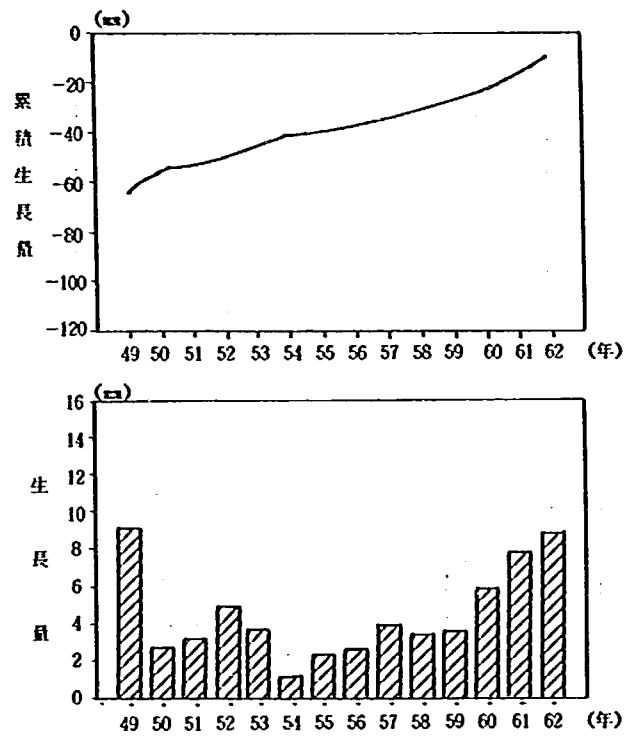


(昭和62年度測定木)

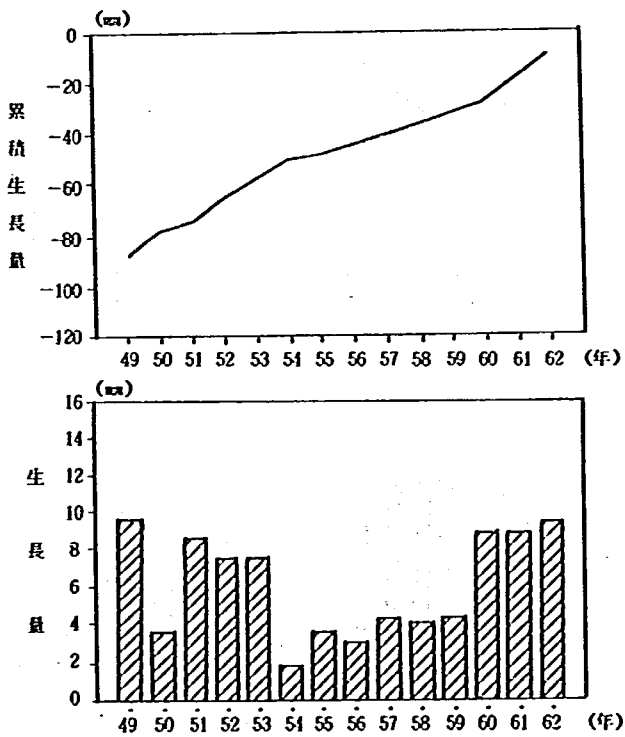
No 1



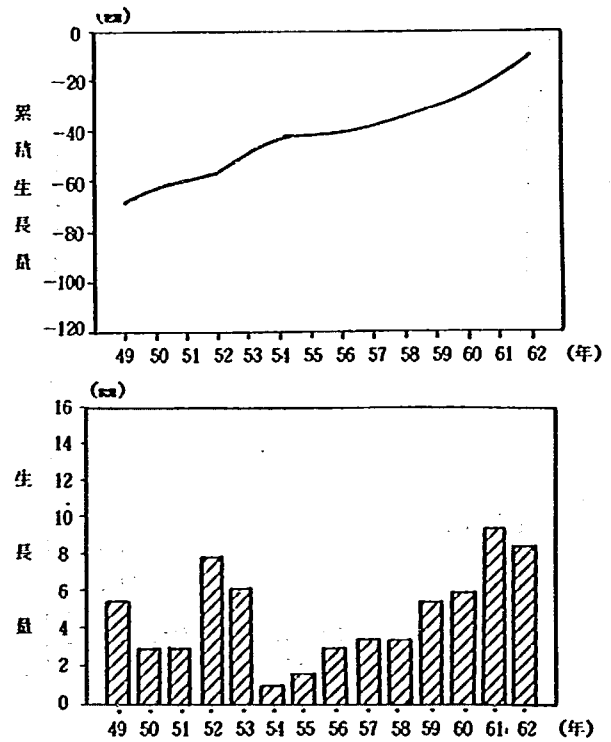
No 2



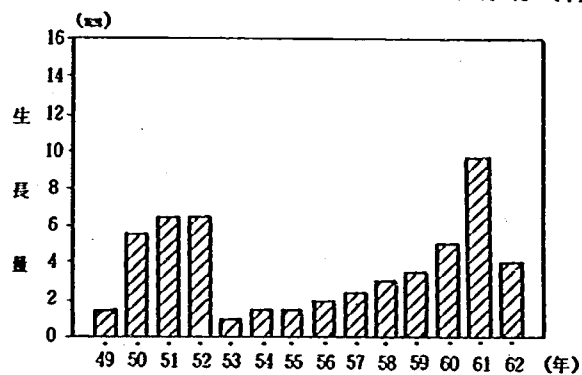
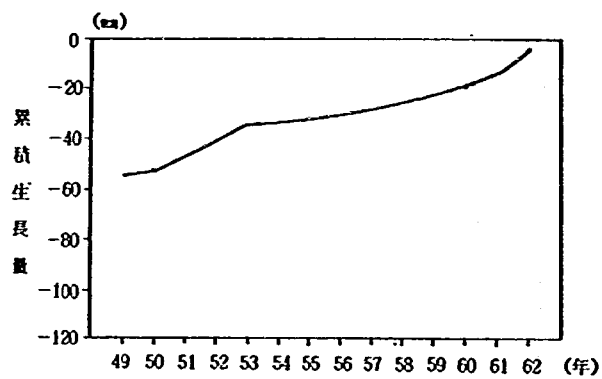
No 3



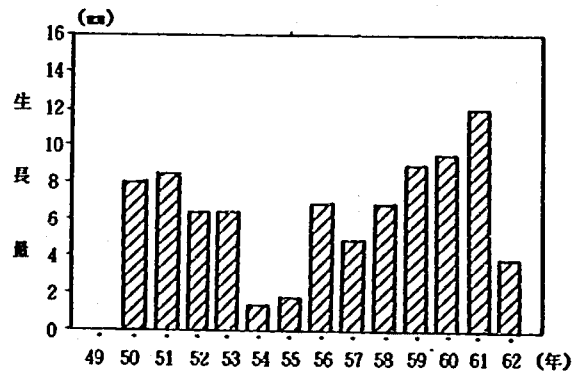
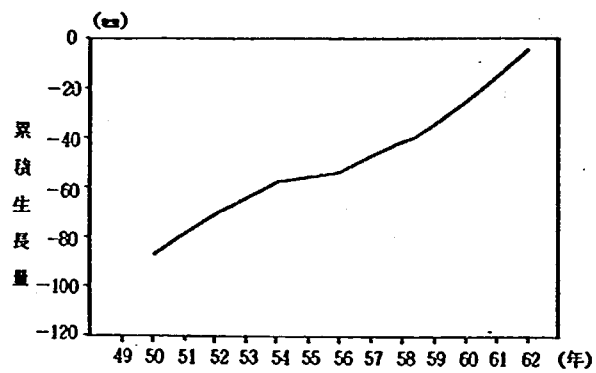
No 4



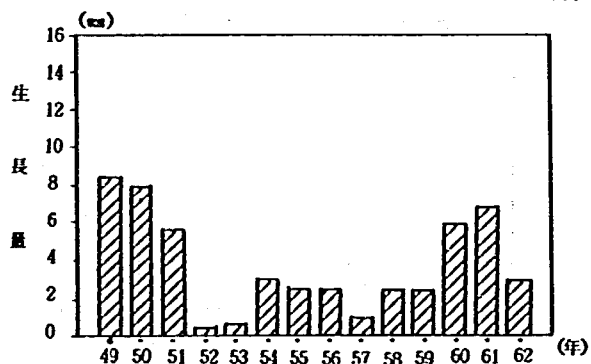
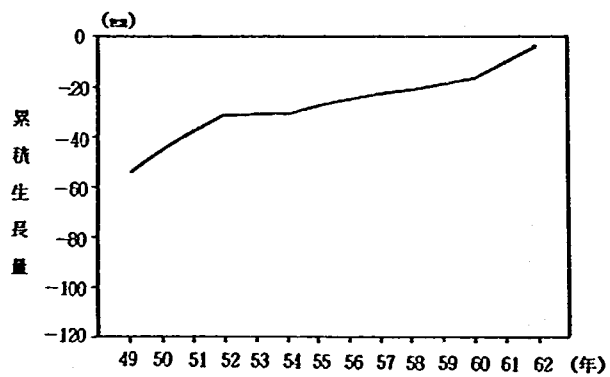
No 5



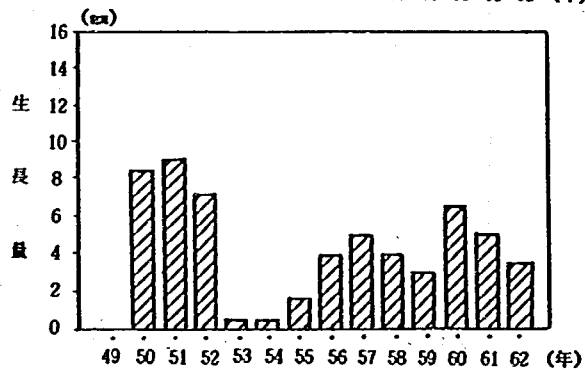
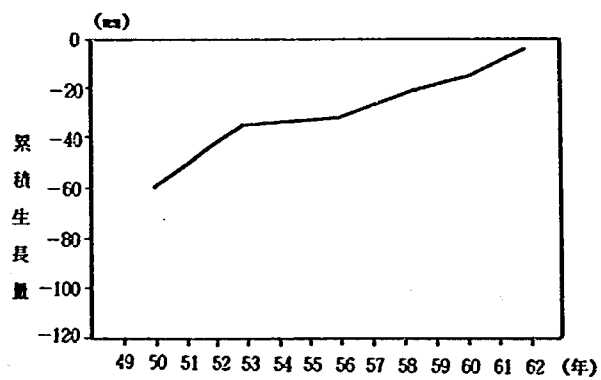
No 7



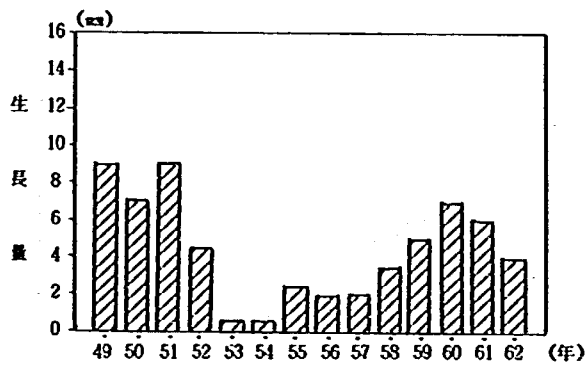
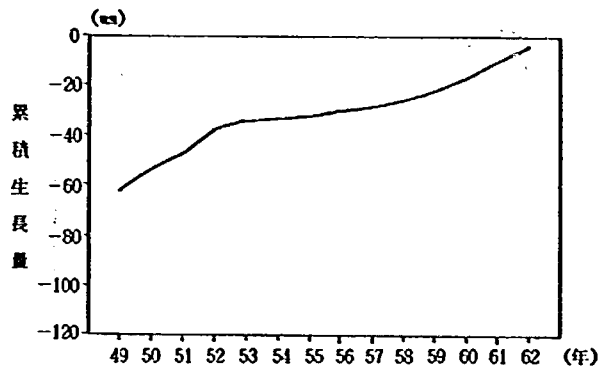
No 8



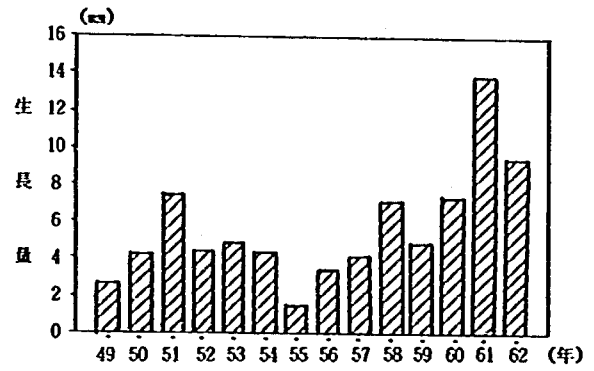
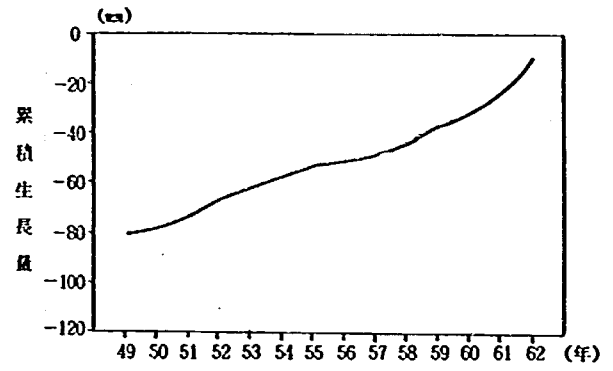
No 10



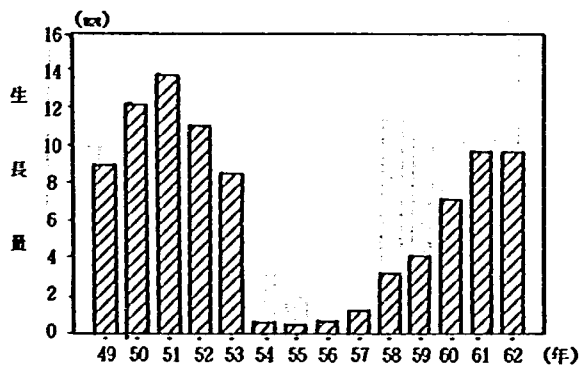
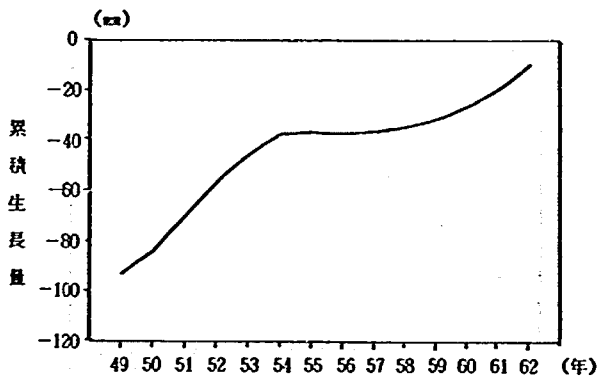
No11



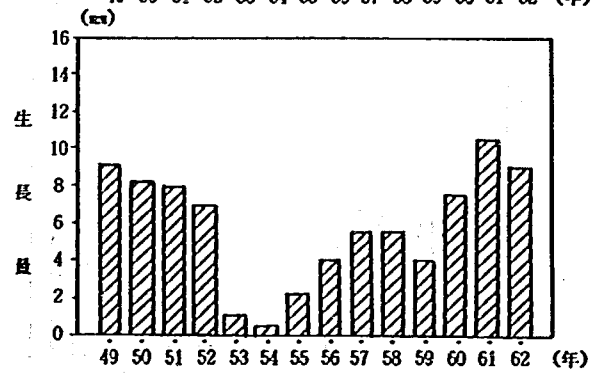
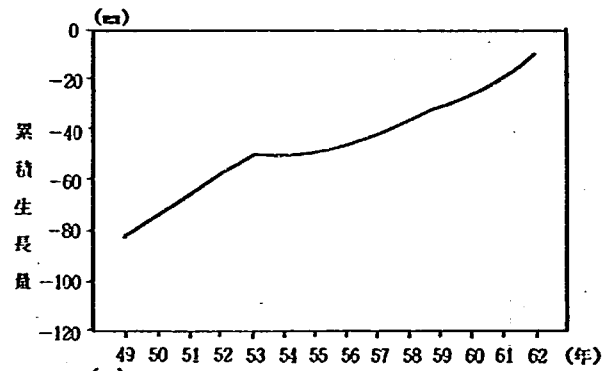
No12



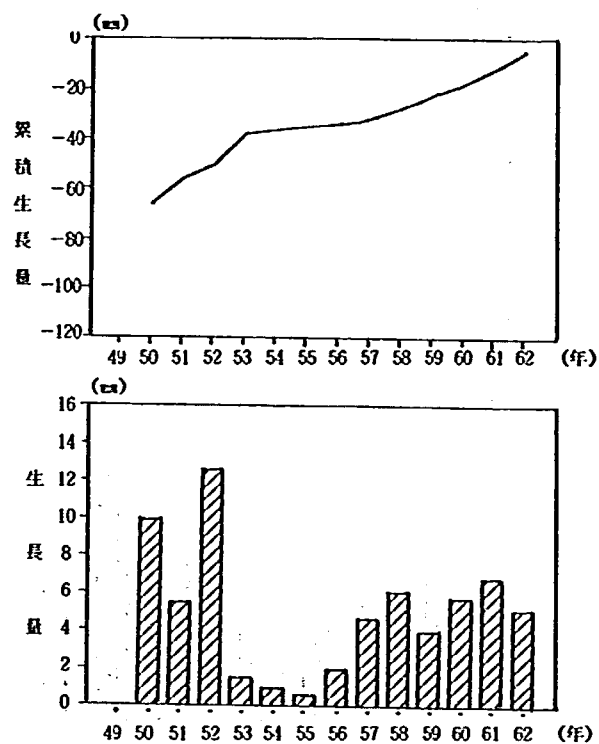
No 13



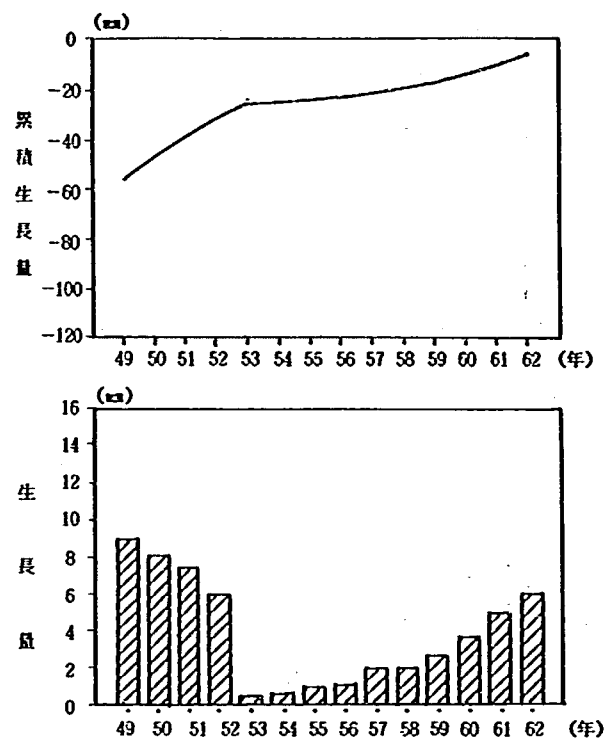
No 14



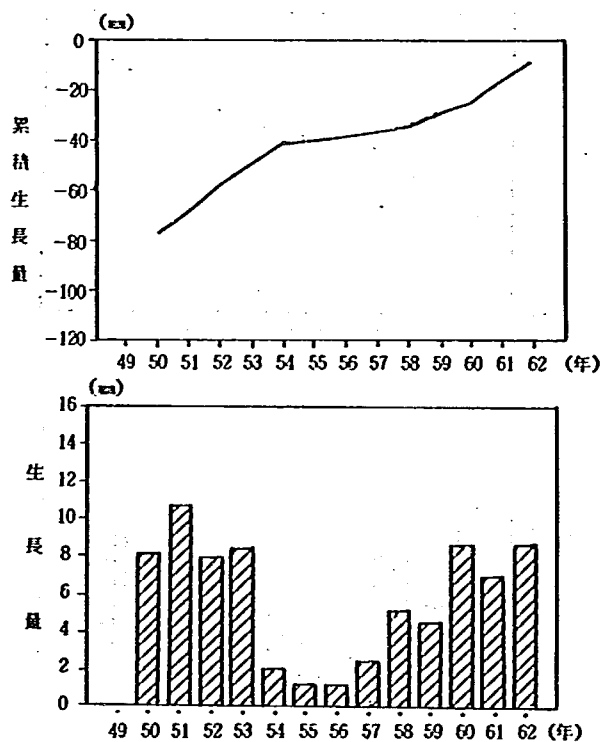
No15



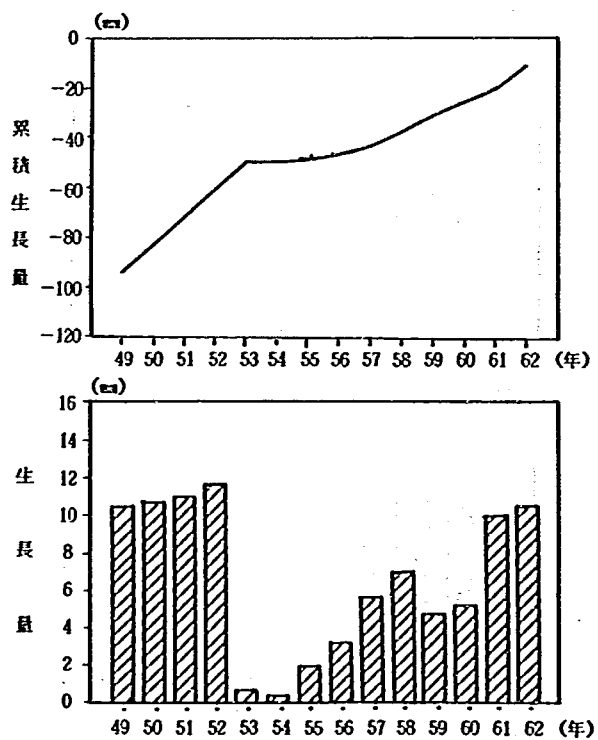
No16



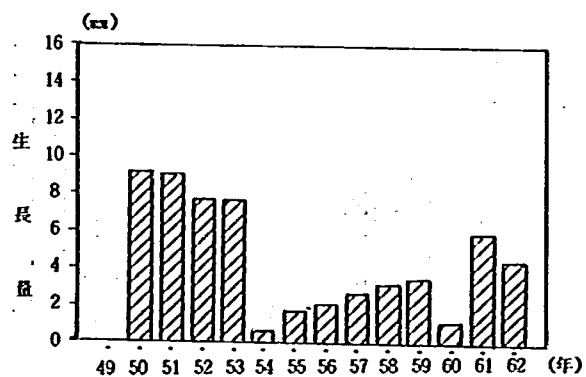
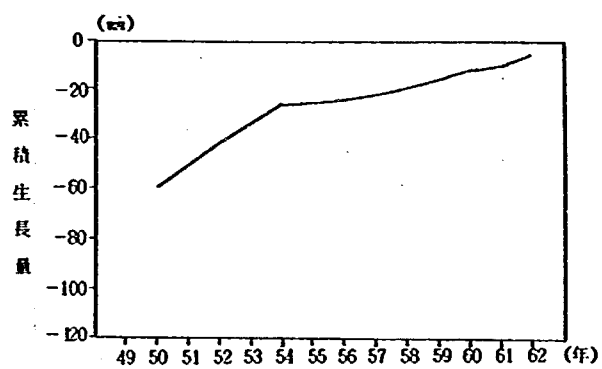
No 17



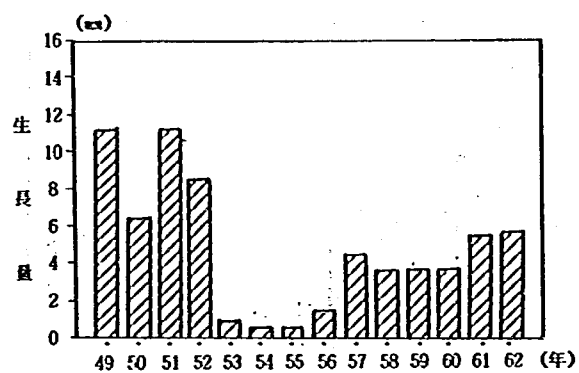
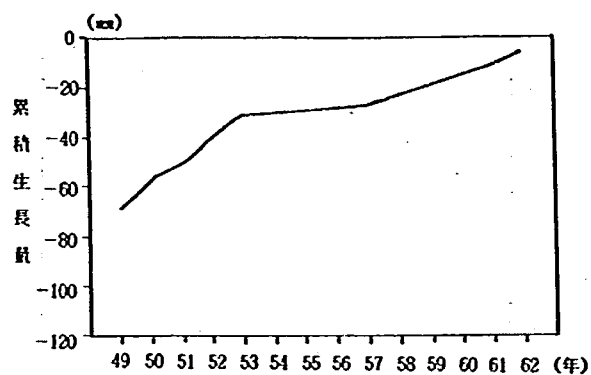
No 19



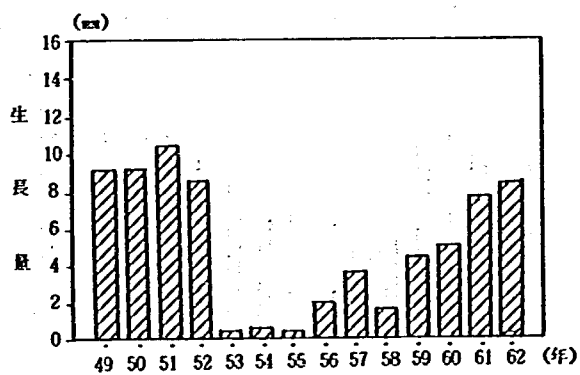
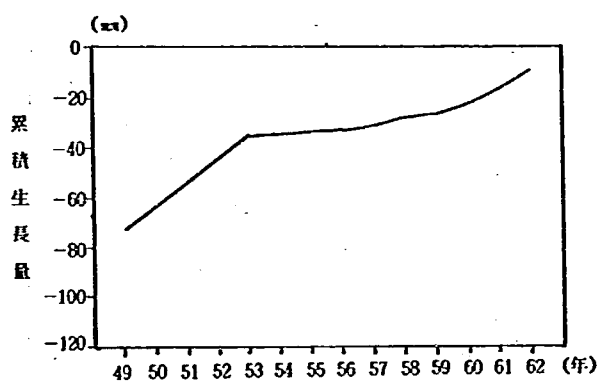
No 20



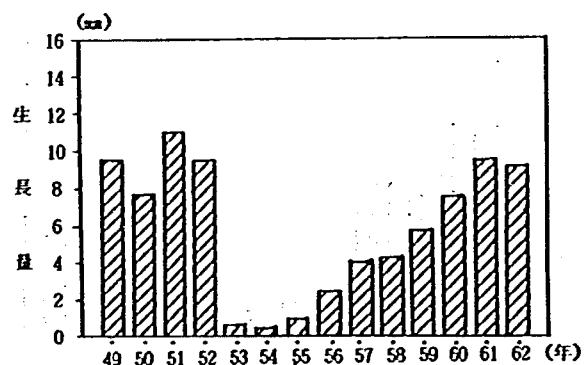
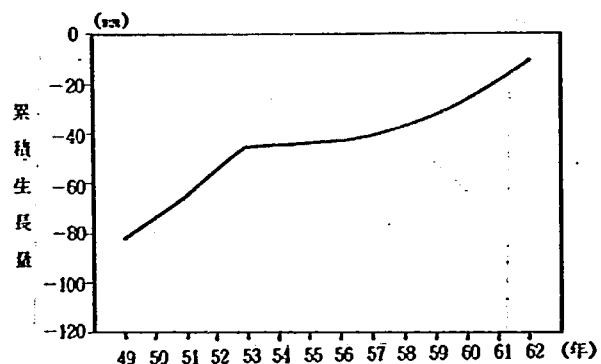
No 21



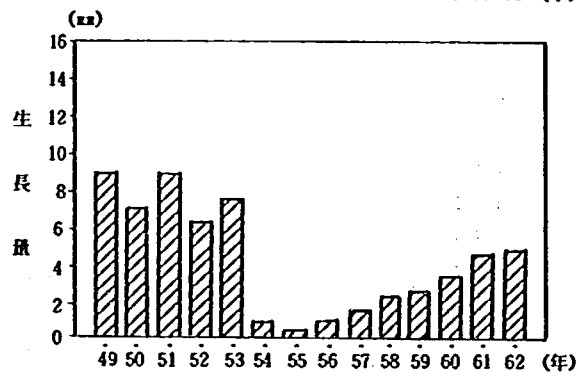
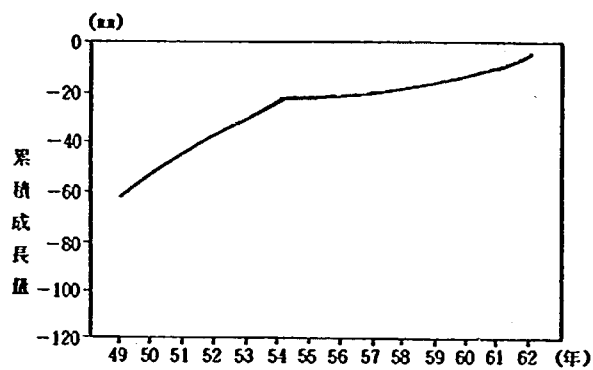
No 22



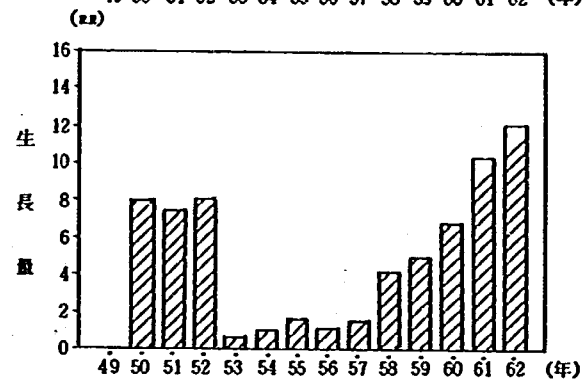
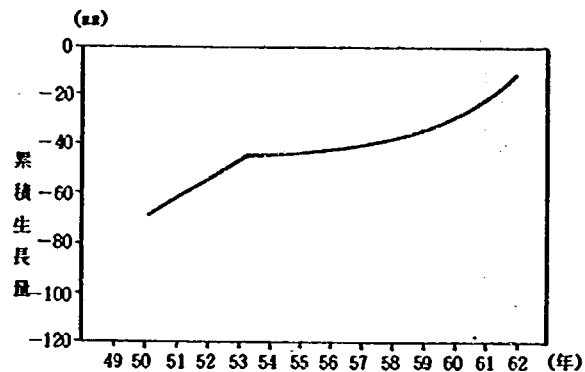
No 23



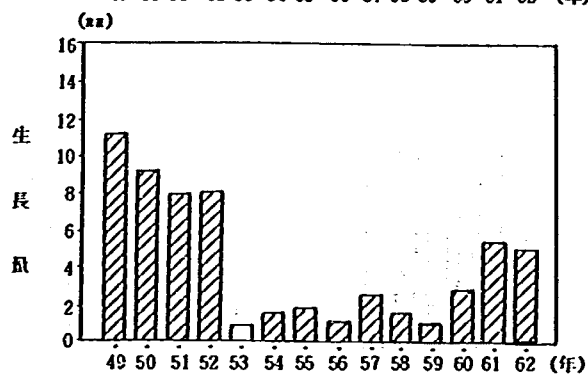
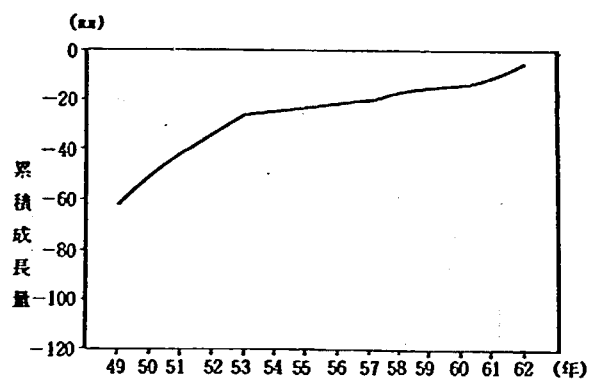
No 24



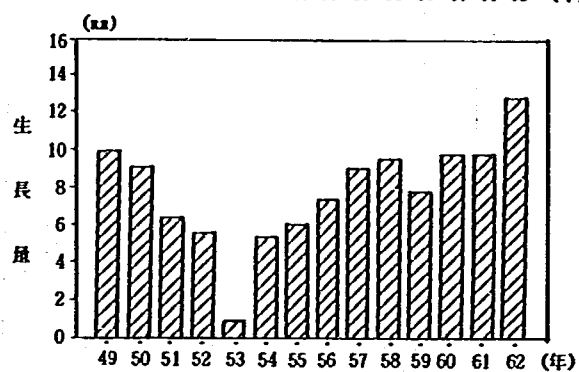
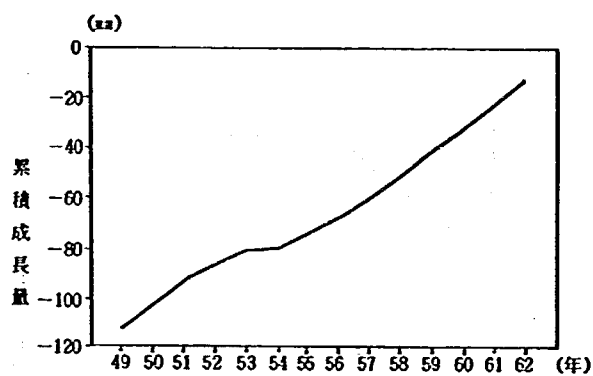
No 26



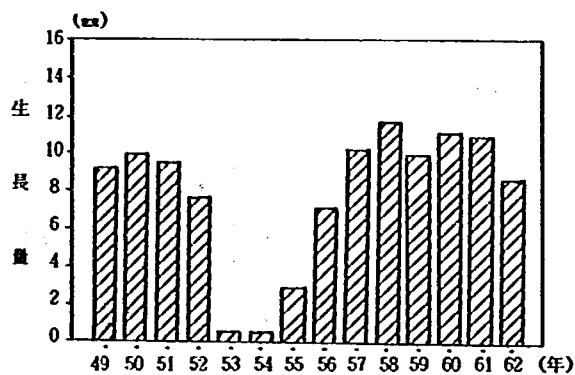
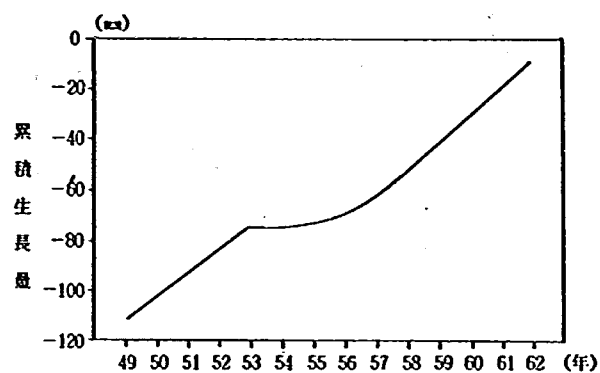
No 27



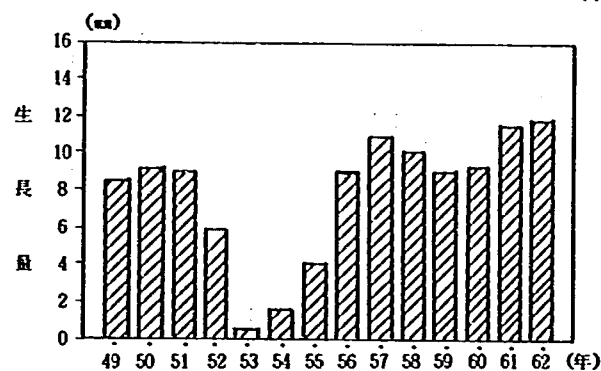
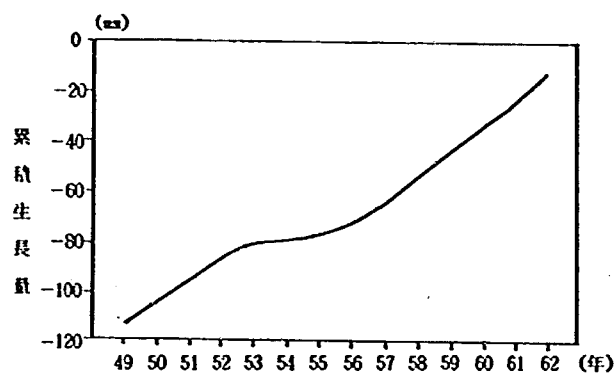
No 28



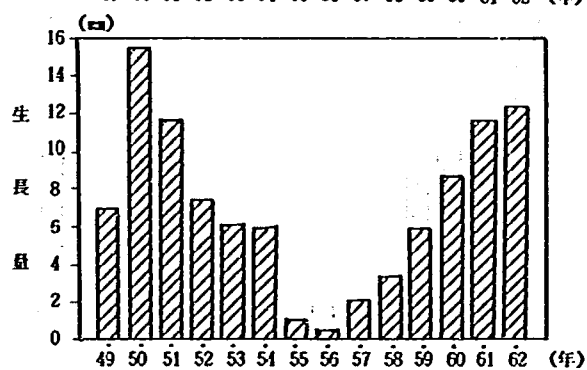
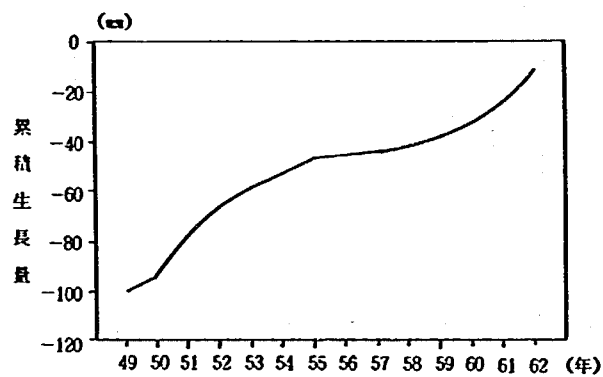
No 30



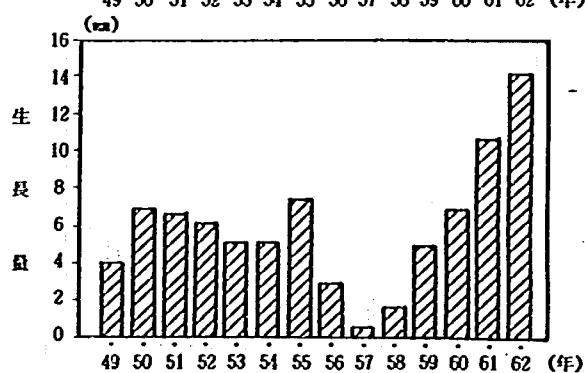
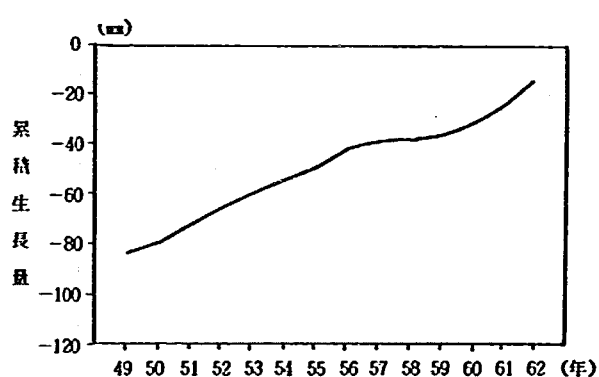
No 31



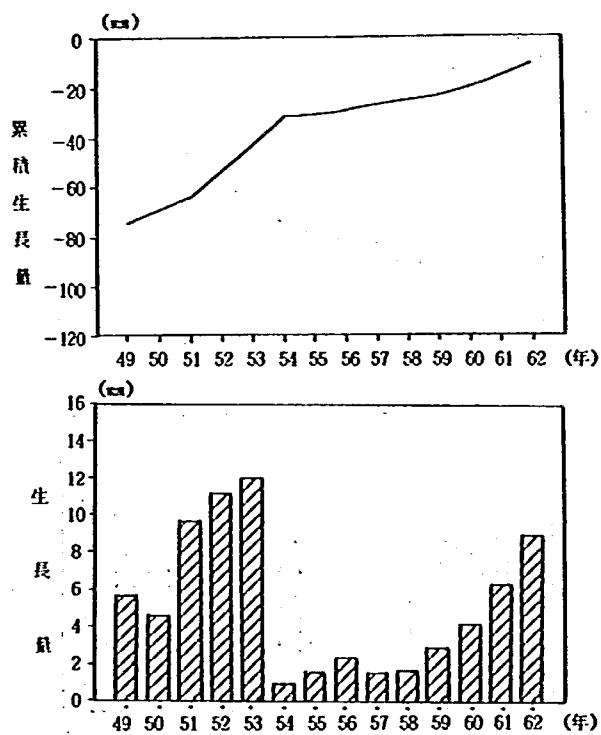
No 32



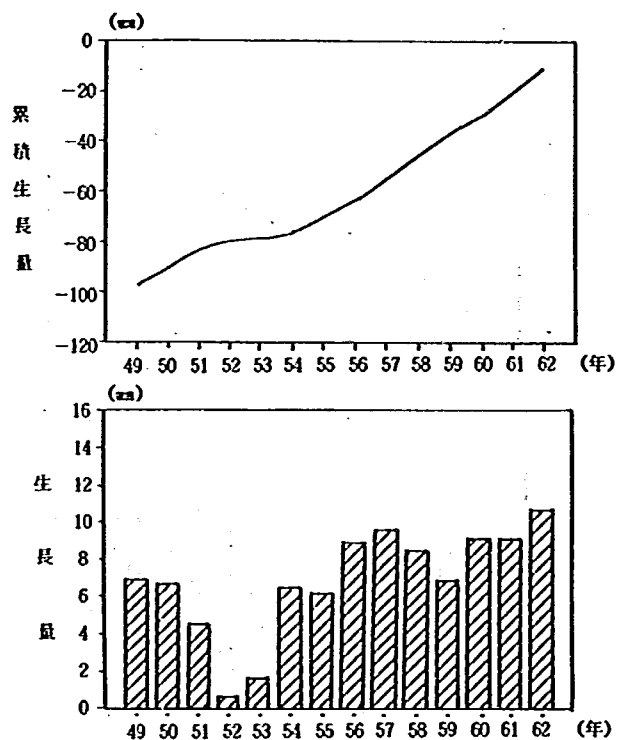
No 33



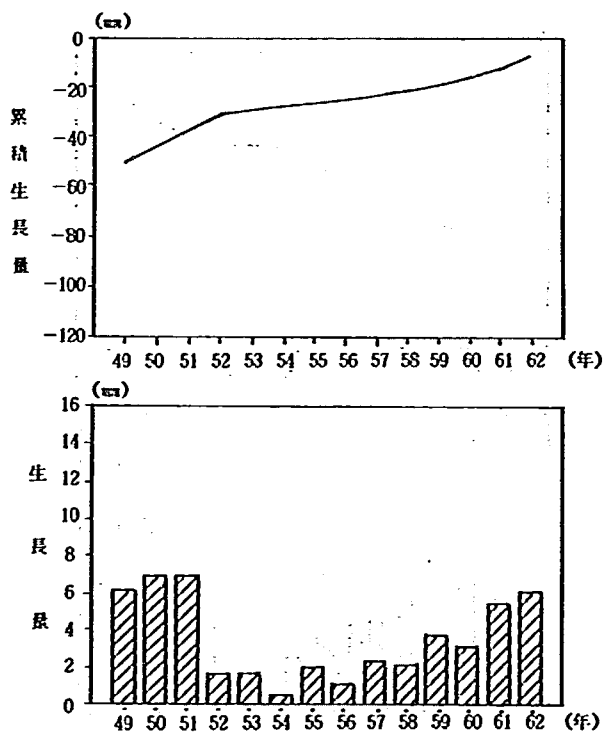
No 34



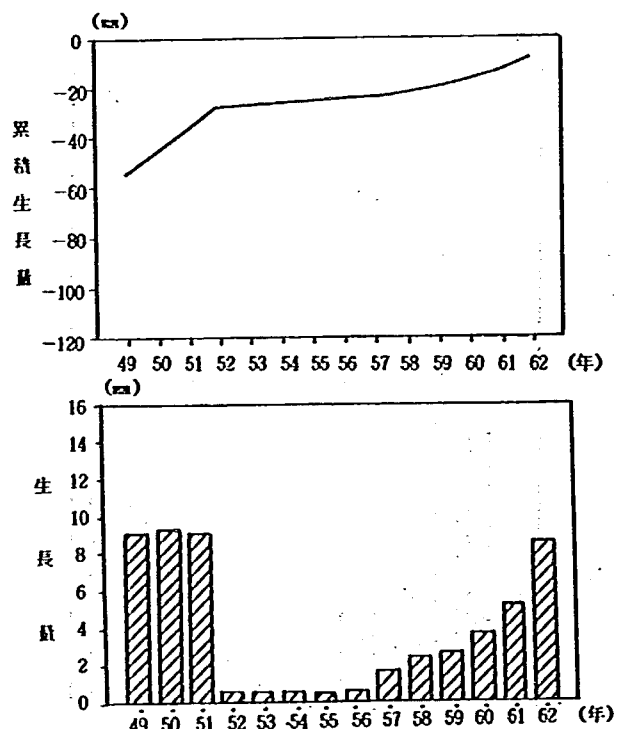
No 35



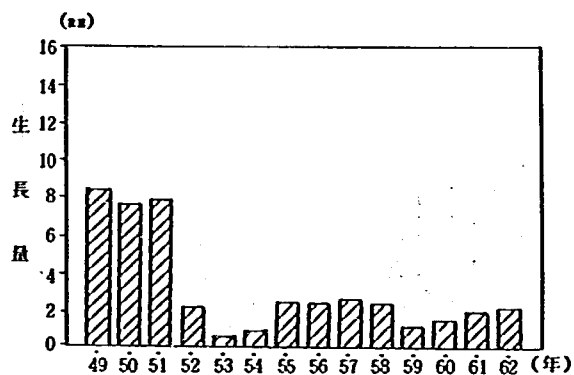
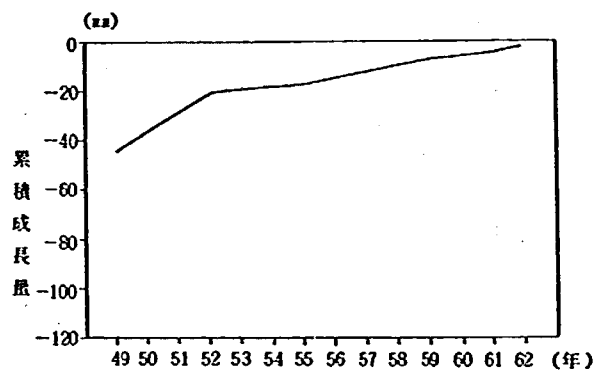
No 36



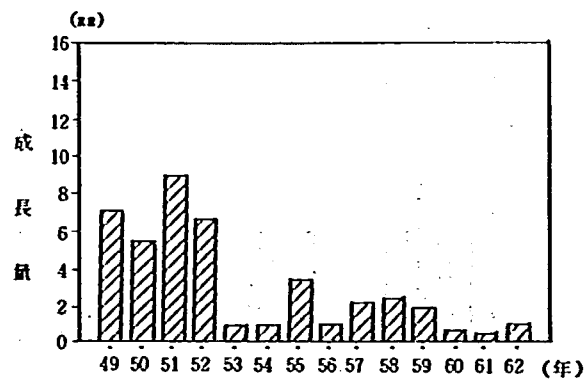
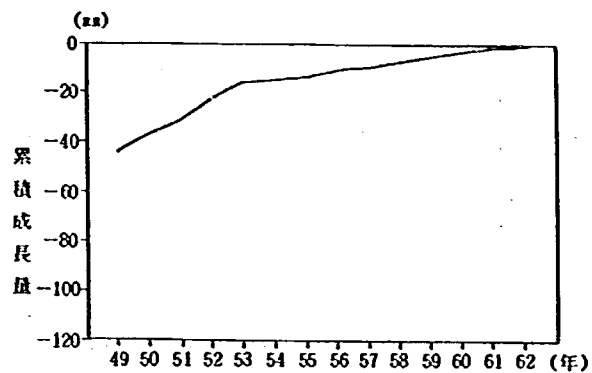
No. 37



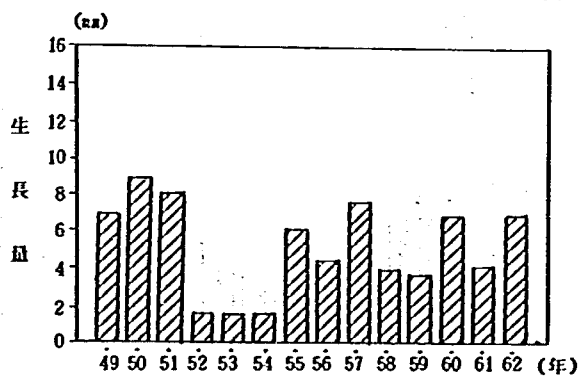
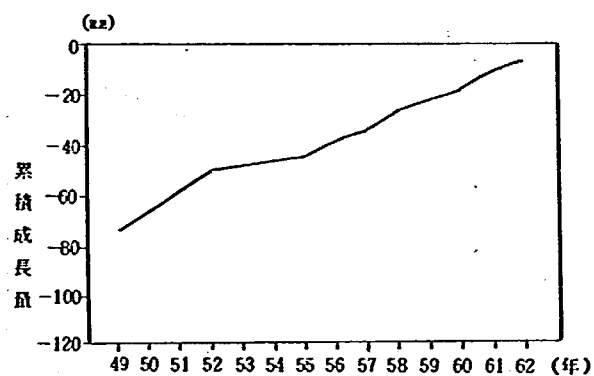
No 38



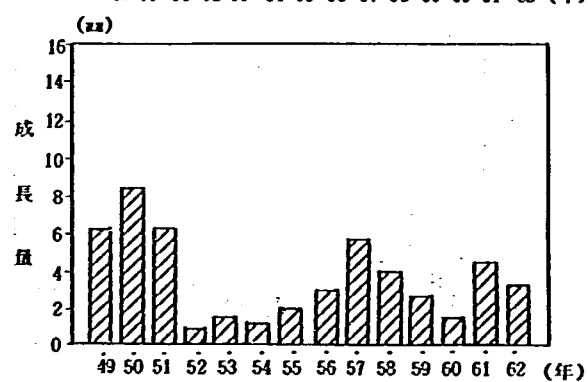
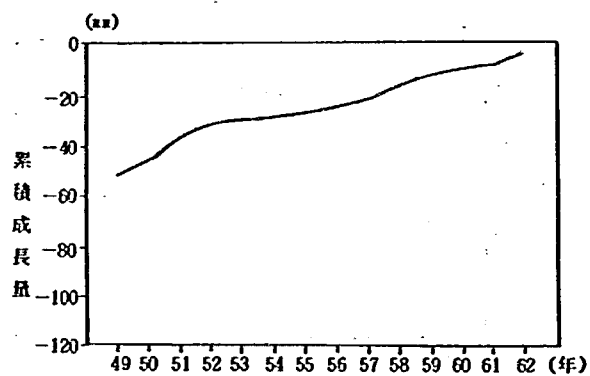
No 39



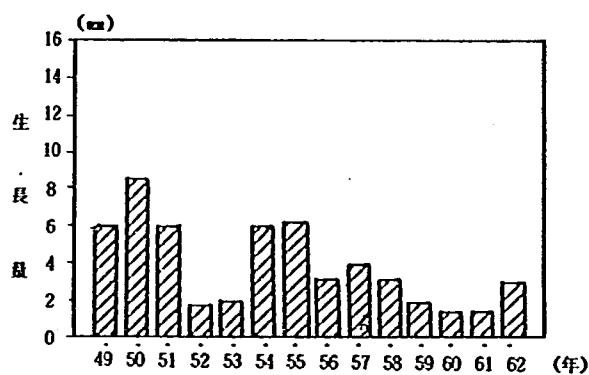
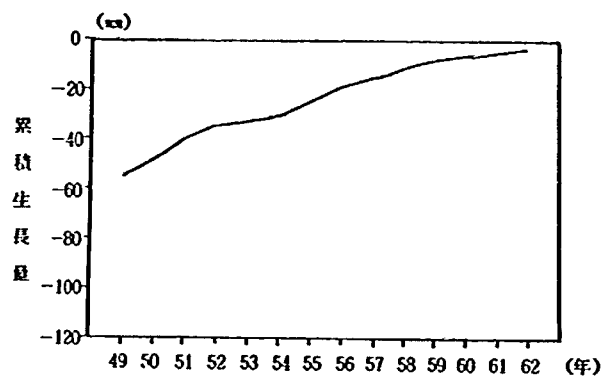
No 40



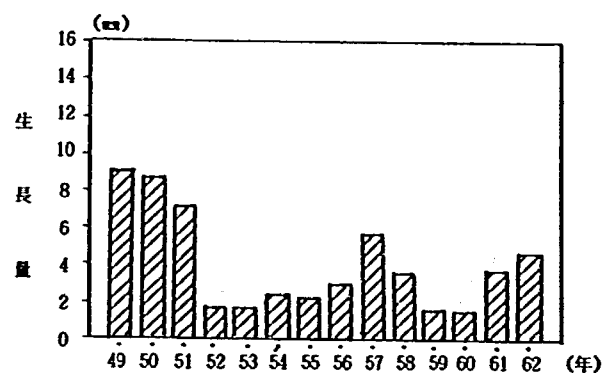
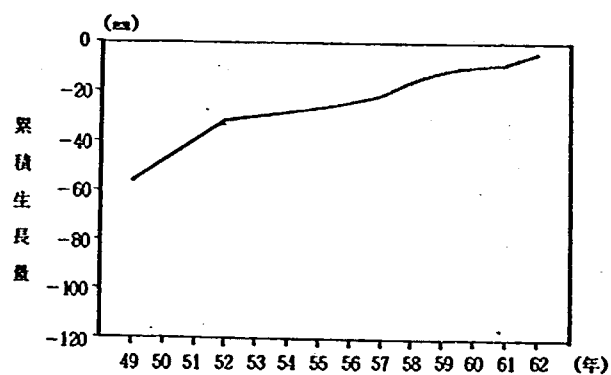
No 41



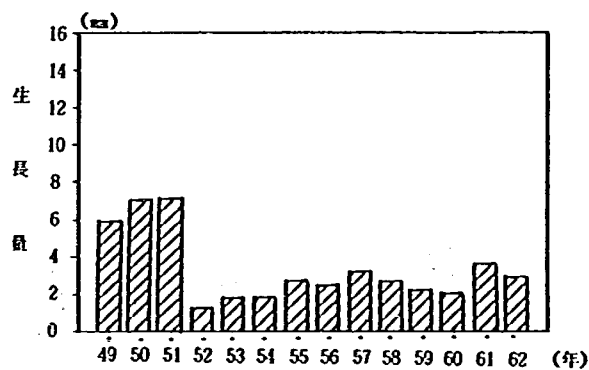
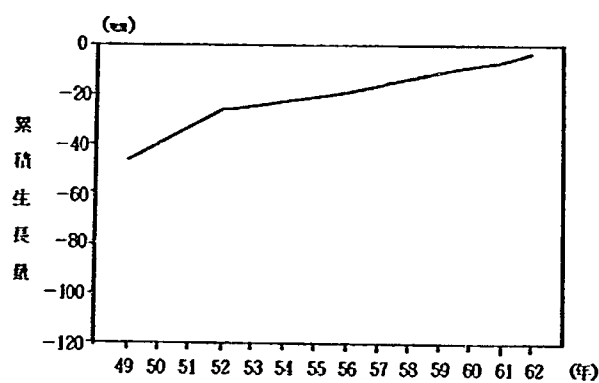
No 42



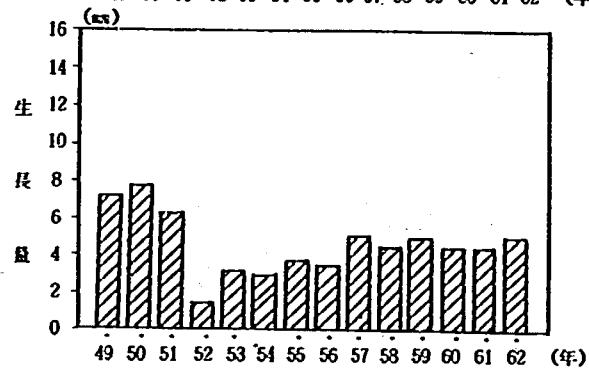
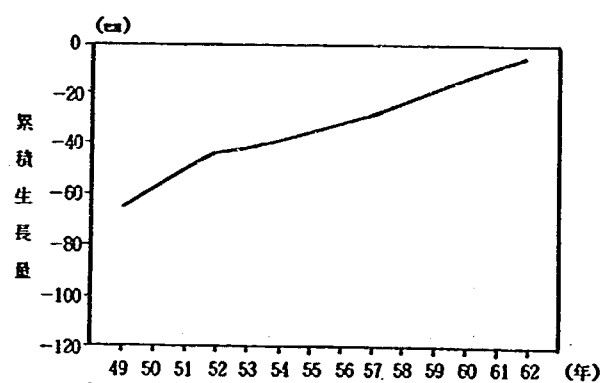
No 43



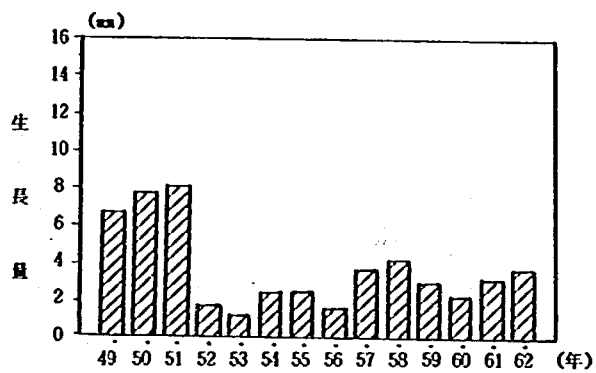
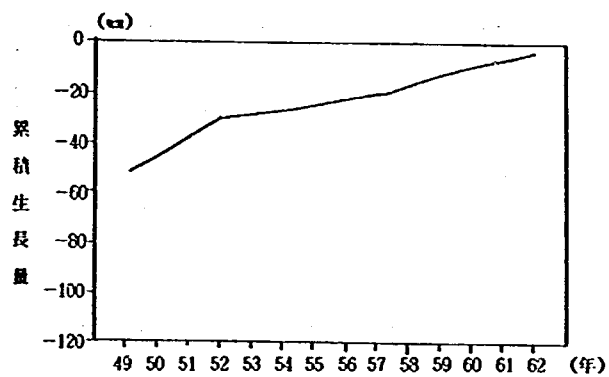
No 44



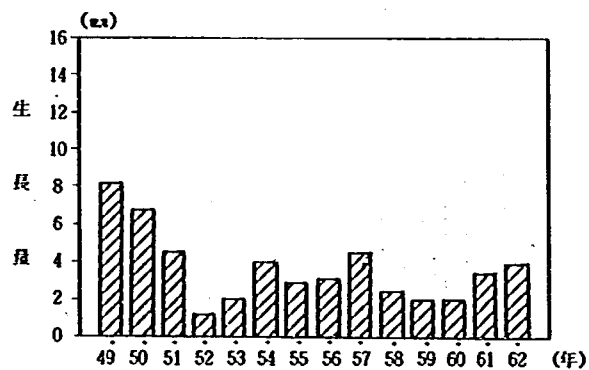
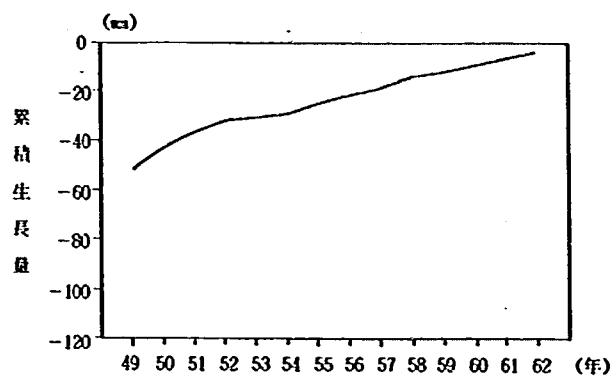
No 45



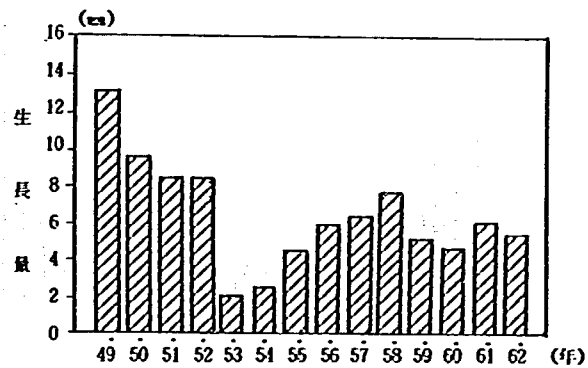
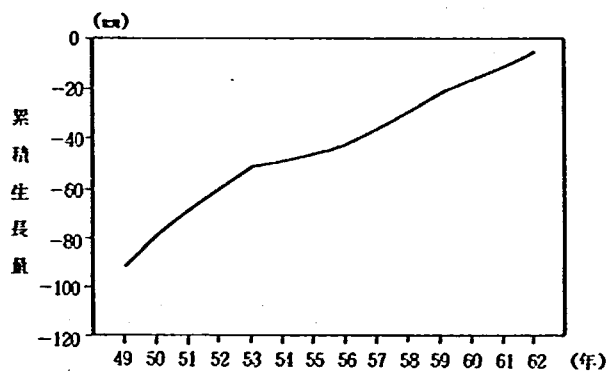
No 46



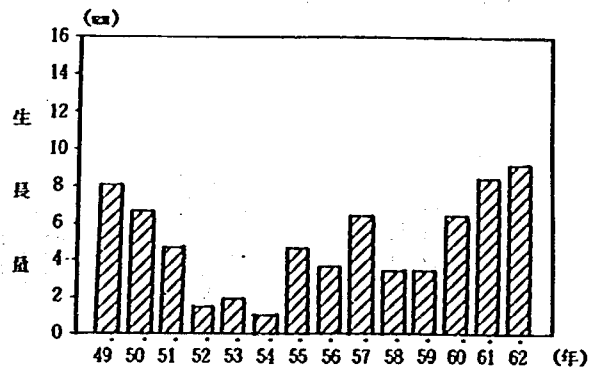
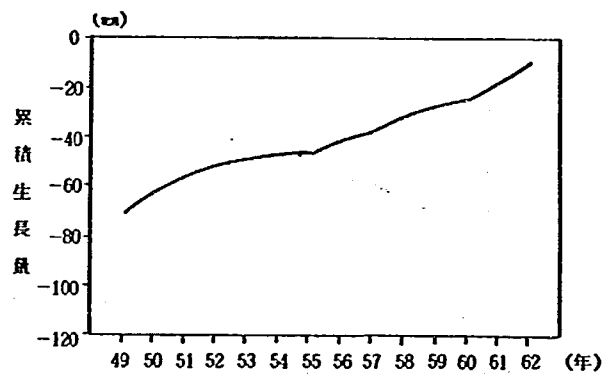
No 47



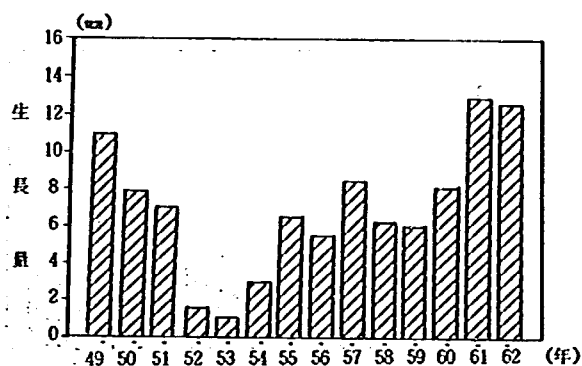
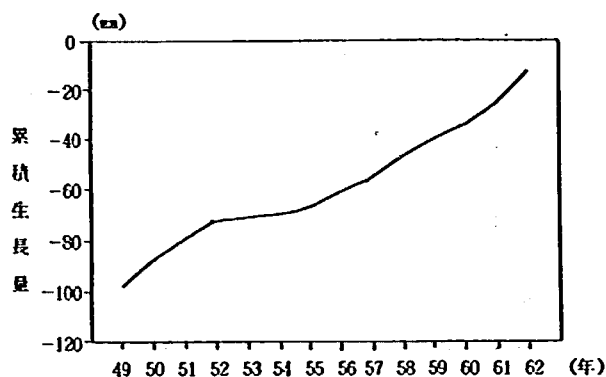
No 48



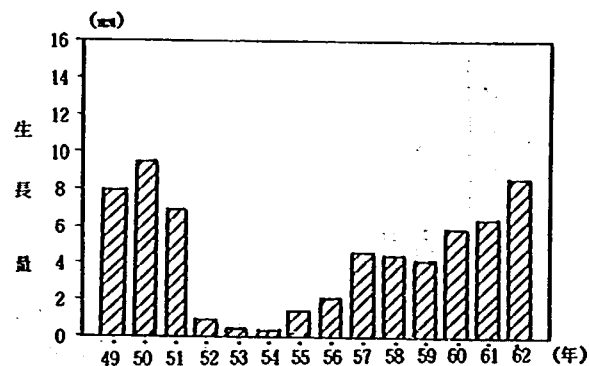
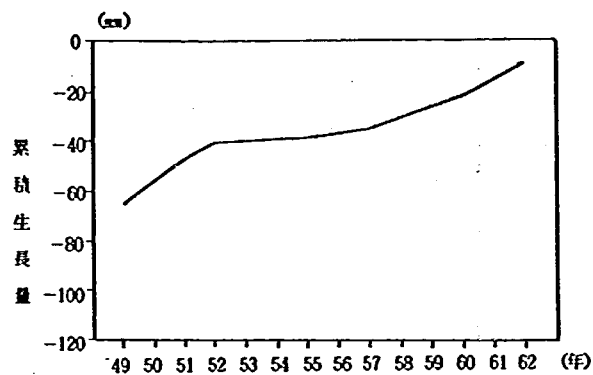
No 49



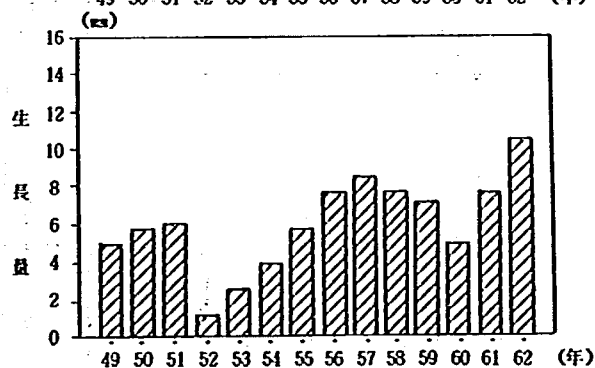
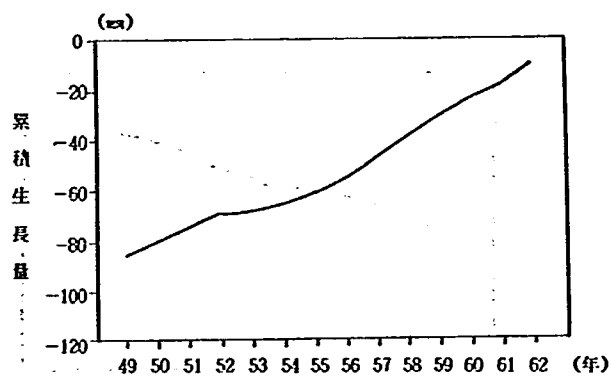
No 50



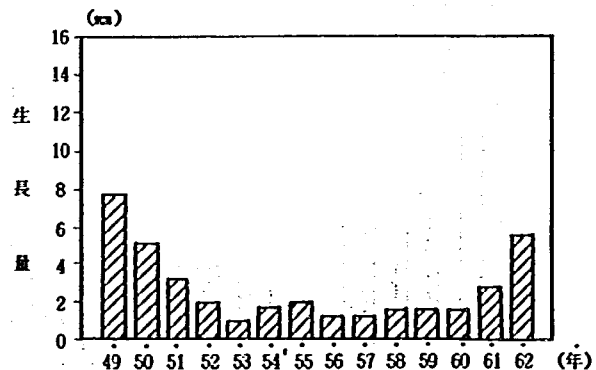
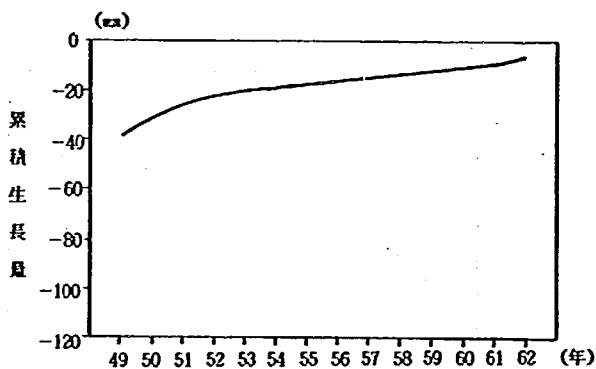
No 51



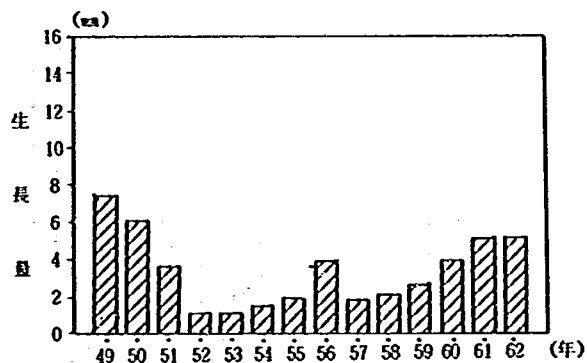
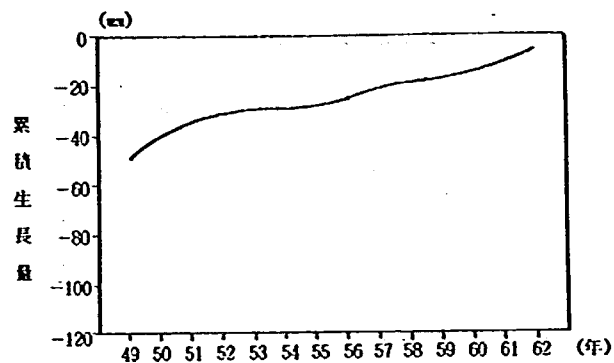
No 52



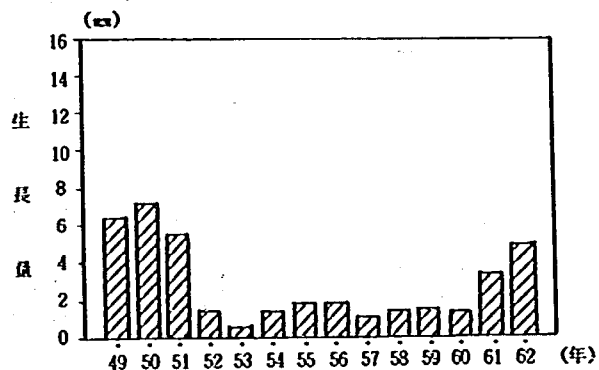
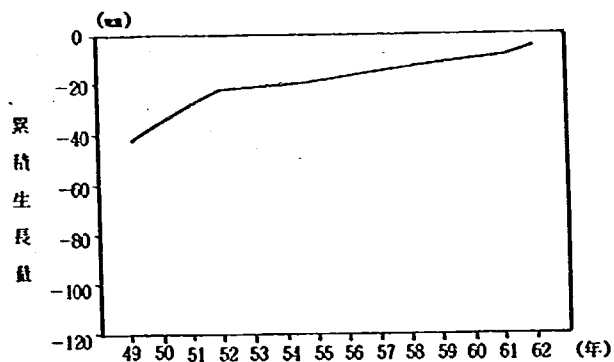
No 53



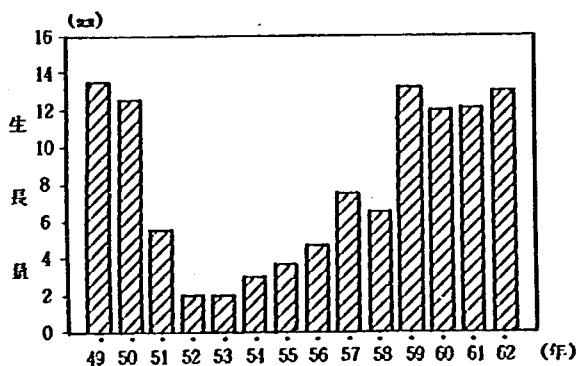
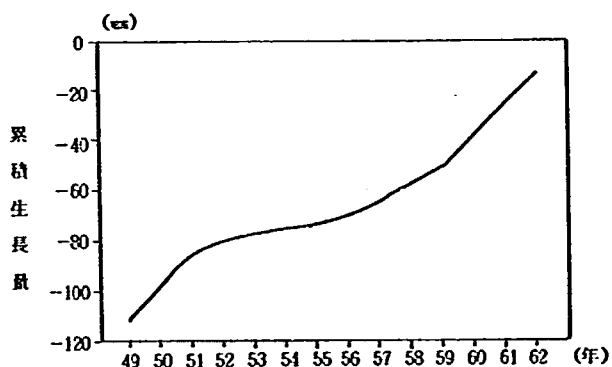
No 55



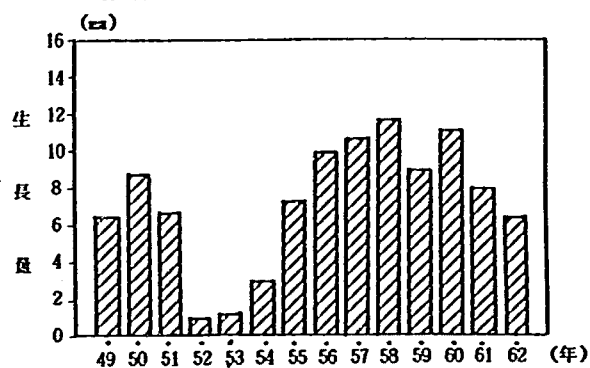
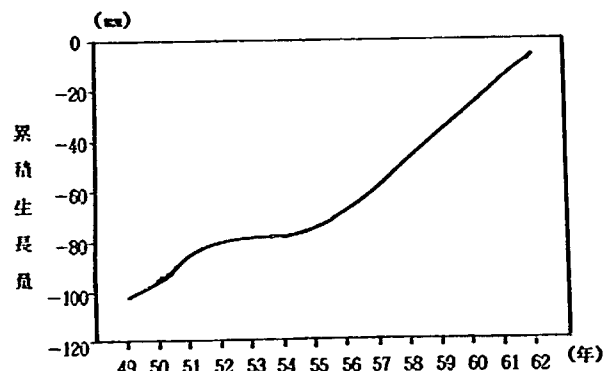
No 56



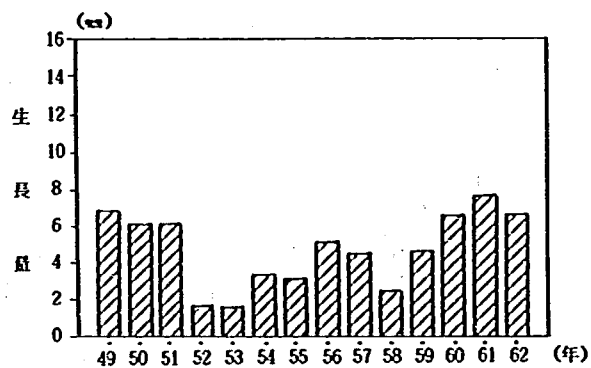
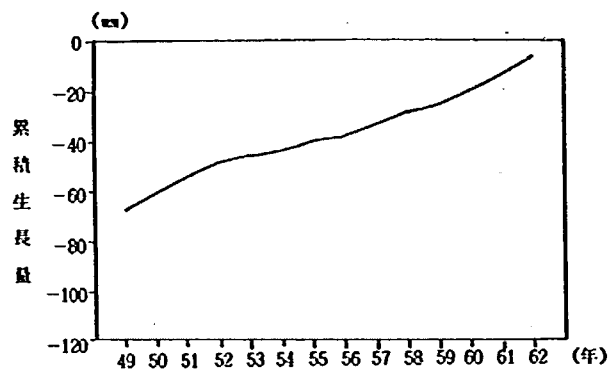
No 57



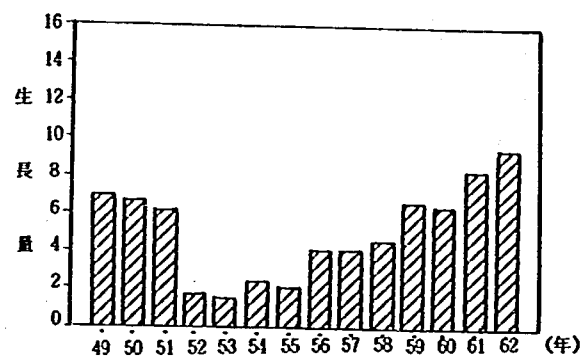
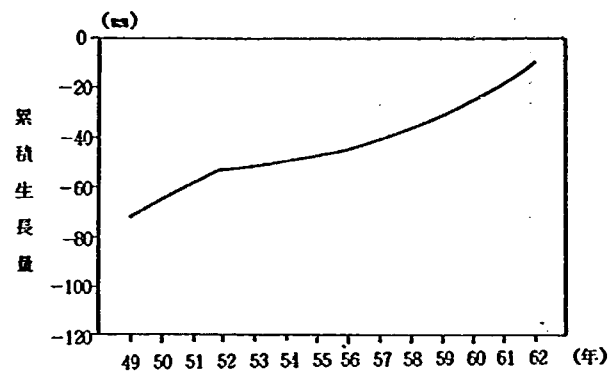
No 58



No 59



No 60



要 旨：街路樹の植栽時における計画目標の設定あるいは管理への反映に資する資料を作成することを目的として、筑波研究学園都市に植栽されたケヤキを対象に生育特性の検討を行った。まず、生長量を取り上げその変遷状況を整理した。また、植栽時条件、土壌条件といった環境条件と生育状況との関連性を検討した。さらに生長量の変遷状況を類型化することにより、生長タイプとして3タイプ抽出するとともに、その評価方法の可能性、景観形成との係わりについても併せて整理した。

キーワード：街路樹，道路植栽，環境条件，生育状況，生育特性，生長量，予測，評価，景観



郵便はがき

40円切手
をはって
下さい。

305-□□

茨城県つくば市旭一番地

建設省土木研究所

道路部緑化研究室

御中

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所

○

土木研究所資料第2572号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印