

公園樹木管理の高度化に関する研究

Research on the improvement of the urban forest management

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

(研究期間 平成 21～25 年度)
室長 松江正彦
Head Masahiko Matsue
主任研究官 飯塚康雄
Senior Researcher Yasuo Iizuka
研究員 久保田小百合
Research Engineer Sayuri Kubota

We investigated growth characteristics of some species used for urban planting trees by measuring shape dimensions in different ages of trees. We, moreover, compared the growth characteristics among 17 species including the species investigated in the previous year and clarified the difference of the growth rate of these species.

【研究目的】

公園緑地においては、取り巻く環境の変化や経年変化など様々な要因から、樹木の成長に伴う巨木化や過密化、土壌の貧困化、病虫害による樹木の生育不良等が発生しており、根上りや倒木による障害にまで繋がることも少なくない。今後、安全で安心した公園緑地の利用を促進するためには、樹木の適正確実な維持管理が重要であり、さらに、樹木が巨木化、過密化することに伴って増加していく管理コストについては、明確な管理目標を設定した上での効率的な維持管理を実施することにより低減化を図る必要がある。

【研究内容】

平成 22 年度は前年度に引き続き、都市緑化樹木の一部の樹種において、樹齢の異なる樹木の形状寸法を測定することにより、経年的な成長特性を把握した。

【研究成果】

1. 調査方法

公園や道路等に植栽されている樹木や、植木生産圃場で育成している樹木等の中から比較的良好に生育し、かつ樹齢が推定可能な樹木を抽出して、以下の測定を行った。

- ・樹木形状：樹高、胸高幹周（地上 1.2m 高）、根元幹周（地際）、枝張り
- ・植栽環境：植栽地（公園、圃場等）、植栽間隔、植栽地土壌等

測定データは、過去に収集したデータを含めて樹種別にとりまとめ、樹齢とそれぞれの部位の形状との関係性を求めた。さらに、前年度に調査したイチョウ、ソメイヨシノ、ケヤキ、ハナミズキ、クスノキ、ナナカマド、フクギのデータを含めて、樹種別の成長量を比較した。なお、樹木成長量の関係性については、現時点ではデータ収集の途中段階であるため、測定結果のデータの傾向

を単純に把握できるように樹齢 0 年時（胸高幹周は樹高 1.2m まで達した段階）の形状を 0 にあわせず、測定樹齢範囲内での直線回帰式とした。

2. 調査結果

2.1 樹木成長量

今回測定したデータと、過去に収集したデータは、合計で 143 樹種、総本数 6,767 本となった。この内、1 樹種につき 50 本以上のデータがあるのは 41 樹種である。また、地域別の内訳は表-1 のとおりである。

以下に、都市緑化樹木の主要な 10 樹種(ヤマザクラ、プラタナス、イロハモミジ、クロガネモチ、シラカシ、ユリノキ、ヤマモモ、コブシ、サルスベリ、トチノキ)について、成長特性を示す。ただし、データは継続して追加測定を行っており、現時点では途中段階である。

①ヤマザクラ

ヤマザクラは、公園などに多く植栽されている樹種で、サクラの代表種であるソメイヨシノに比較して大きく成長し、寿命も長い。東北から九州まで広い範囲で多用されている。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-2 に示すとおりである。

表-1 地域別の調査本数

地域	樹種数 (種)	本数 (本)
北海道	38	963
東北	16	438
関東	83	2,401
中部	17	481
北陸	14	288
近畿	20	479
中国	13	390
四国	0	0
九州	16	419
沖縄	46	908
合計	143	6,767

表-2 ヤマザクラの調査本数内訳

樹齢	本数 (本)	地域	本数 (本)
1～9	29	北海道	0
10～19	8	東北	17
20～29	6	関東	48
30～39	0	中部	0
40～49	22	北陸	0
50～	0	近畿	0
合計	65	中国	0
		四国	0
		九州	0
		沖縄	0
		合計	65

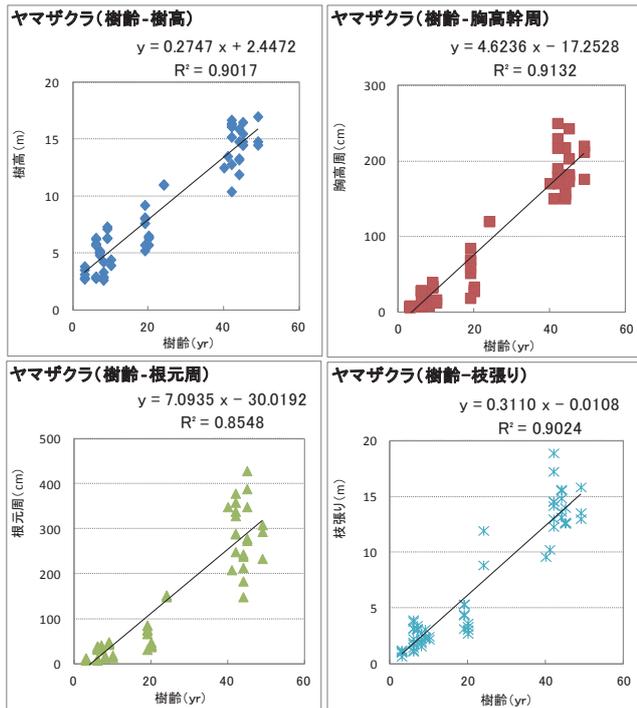


図-1 樹齢と測定部位との直線回帰式 (ヤマザクラ)

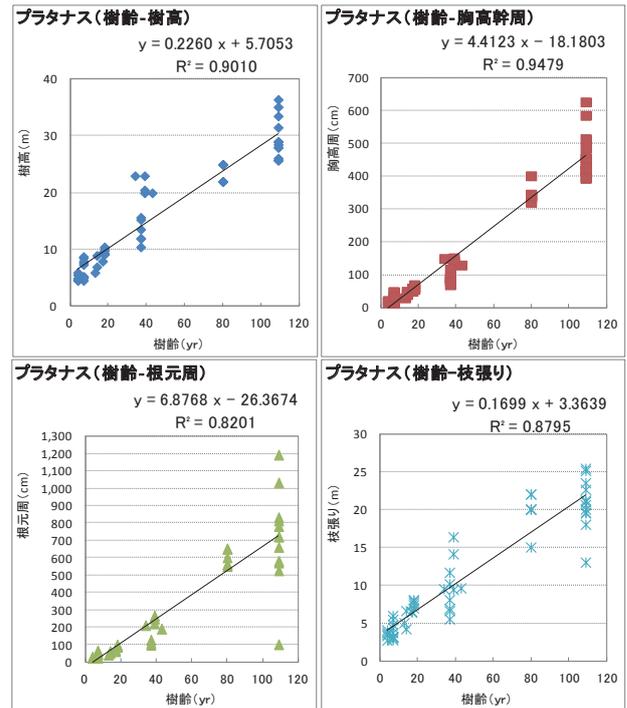


図-2 樹齢と測定部位との直線回帰式 (プラタナス)

ヤマザクラの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-1 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高と胸高幹周、根元幹周、枝張りで 0.8 以上となり、ほぼ直線で回帰された。

②プラタナス

プラタナスは、都市環境に強いことから、街路樹として多く植栽されてきた。近年では、高い剪定頻度が求められることなどから街路樹では減少傾向にある。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-3 に示すとおりである。

表-3 プラタナスの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	15	北海道	6
10~19	10	東 北	0
20~29	0	関 東	48
30~39	10	中 部	0
40~49	1	北 陸	0
50~59	0	近 畿	0
60~69	0	中 国	0
70~79	0	四 国	0
80~89	6	九 州	0
90~99	0	沖 縄	0
100~109	12	合 計	54
110~	0		
合 計	54		

表-4 イロハモミジの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	35	北海道	0
10~19	23	東 北	38
20~29	14	関 東	42
30~39	3	中 部	11
40~49	13	北 陸	0
50~59	1	近 畿	0
60~69	0	中 国	0
70~79	1	四 国	0
80~89	1	九 州	0
90~	0	沖 縄	0
合 計	91	合 計	91

プラタナスの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-2 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りで 0.8 以上と高かった。

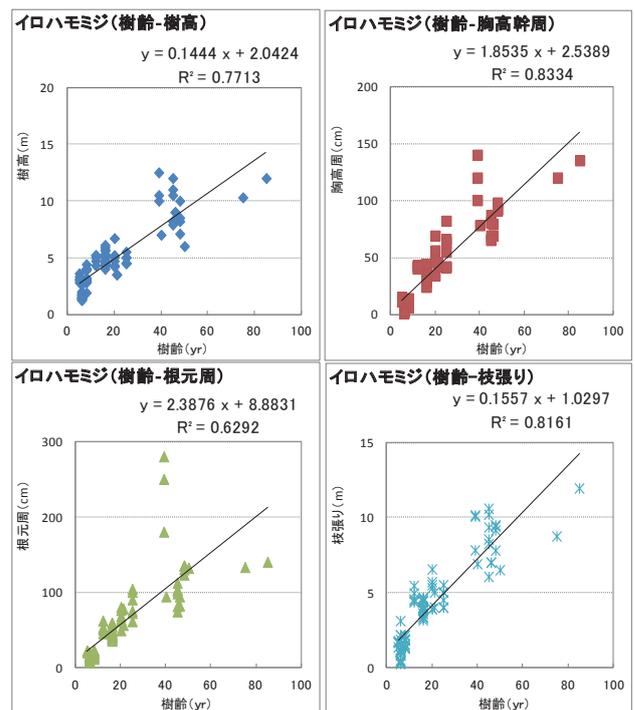


図-3 樹齢と測定部位との直線回帰式(イロハモミジ)

③イロハモミジ

イロハモミジは、モミジ類を代表する種であり、東北から九州までの公園や道路で植栽されている。幹が曲がりやすく樹形が整わないものの秋季の紅葉が美しいことから、公園や道路の演出に適している。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-4 に示すとおりである。

イロハモミジの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-3 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高、胸高幹周、枝張りでは0.8程度となり、ほぼ直線で回帰された。根元幹周では0.6程度と胸高幹周に比べて若干小さかった。

④クロガネモチ 表-5 クロガネモチの調査本数内訳

クロガネモチは、関東から沖縄にかけて植栽される樹種で、秋に雌木につく赤い実が印象的な常緑樹である。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-5 に示すとおりである。

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	10	北海道	0
10~19	25	東 北	0
20~29	31	関 東	6
30~39	31	中 部	31
40~49	1	北 陸	0
50~59	2	近 畿	0
60~	0	中 国	0
合 計	100	四 国	0
		九 州	63
		沖 縄	0
		合 計	100

クロガネモチの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-4 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は胸高幹周が0.7、根元幹周が0.6と比較的高いものの、樹高は0.4、枝張りは0.5程度とあまり高くなかった。

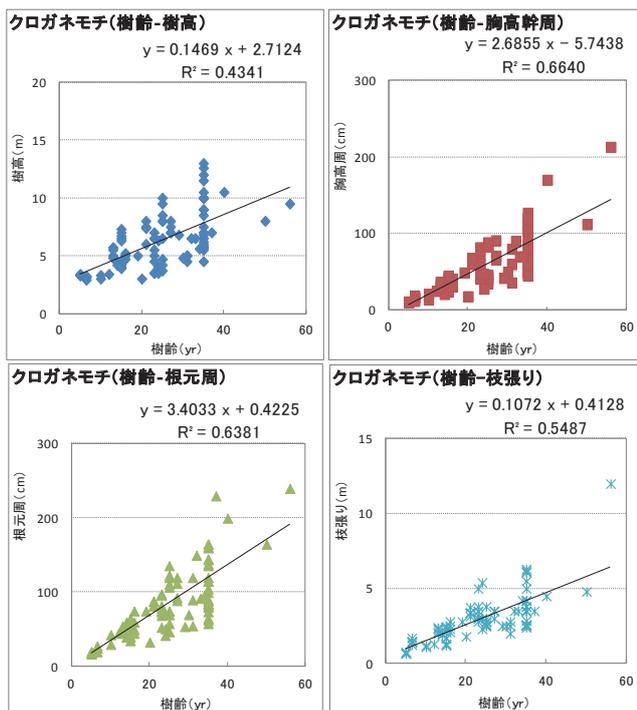


図-4 樹齢と測定部位との直線回帰式(クロガネモチ)

⑤シラカシ

シラカシは、東北から九州で公園や道路に多く植栽されており、特に関東では屋敷林や生垣として主要な樹種である。

生垣として使用されるように、萌芽力が強く刈り込みなどの強い剪定に耐えるため、樹形を整え易いことから街路樹として適している。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-6 に示すとおりである。

シラカシの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの回帰式を算出した結果は図-5 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高と胸高幹周が0.7と高い。また、根元幹周、枝張りは0.6程度となった。

表-6 シラカシの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	25	北海道	0
10~19	44	東 北	39
20~29	53	関 東	75
30~39	55	中 部	34
40~49	20	北 陸	0
50~59	0	近 畿	2
60~69	2	中 国	30
70~79	1	四 国	0
80~89	9	九 州	29
90~	0	沖 縄	0
合 計	209	合 計	209

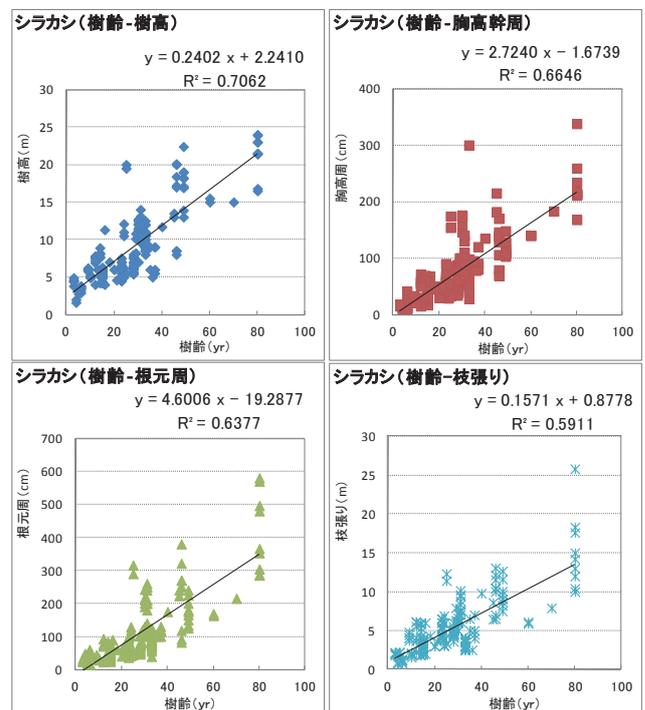


図-5 樹齢と測定部位との直線回帰式 (シラカシ)

⑥ユリノキ

ユリノキは東北から九州まで植栽される大径木である。樹幹が直立し、5月頃にチューリップに似た黄緑色の花をつける。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-7 に示すとおりである。

表-7 ユリノキの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	20	北海道	0
10~19	4	東 北	33
20~29	31	関 東	69
30~39	71	中 部	0
40~49	1	北 陸	21
50~59	4	近 畿	24
60~69	7	中 国	0
70~79	0	四 国	0
80~89	0	九 州	0
90~99	5	沖 縄	0
100~109	0		
110~	4		
合 計	147	合 計	147

ユリノキの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-6 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高、胸高幹周が0.6程

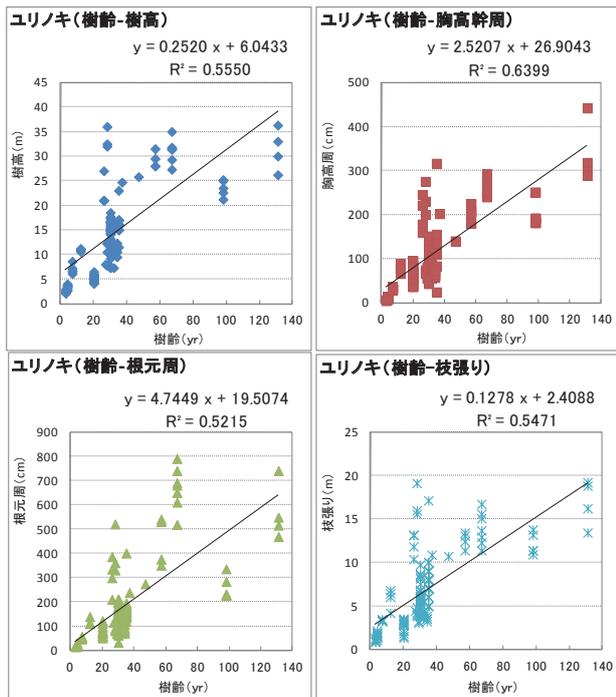


図-6 樹齢と測定部位との直線回帰式 (ユリノキ)

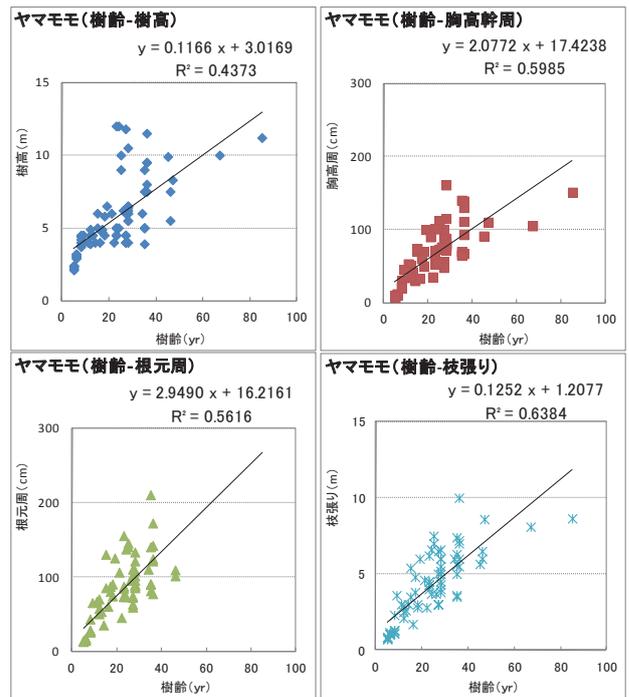


図-7 樹齢と測定部位との直線回帰式 (ヤマモモ)

度と比較的高く、根元幹周、枝張りで0.5程度となった。

⑦ヤマモモ

ヤマモモは、関東から沖縄にかけて植栽され、雌木には6~7月頃に食べられる赤い実をたくさんつけ、公園や道路に利用されている。枝葉が密生した樹冠をつくるが、萌芽力が旺盛で剪定による整姿が容易である。

表-8 ヤマモモの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	17	北海道	0
10~19	14	東 北	0
20~29	29	関 東	11
30~39	12	中 部	31
40~49	4	北 陸	0
50~59	0	近 畿	4
60~69	1	中 国	0
70~79	0	四 国	0
80~89	1	九 州	32
90~99	0	沖 縄	0
100~109	0	合 計	78
110~	0		
合 計	78		

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-8に示すとおりである。

ヤマモモの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果を図-7に示すとおりであり、決定

表-9 コブシの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	26	北海道	3
10~19	18	東 北	0
20~29	116	関 東	57
30~39	43	中 部	34
40~49	13	北 陸	25
50~59	0	近 畿	43
60~69	3	中 国	30
70~	0	四 国	0
合 計	219	九 州	27
		沖 縄	0
		合 計	219

⑧コブシ

コブシは北海道から九州まで植栽される樹木で、春、サクラに先駆けて

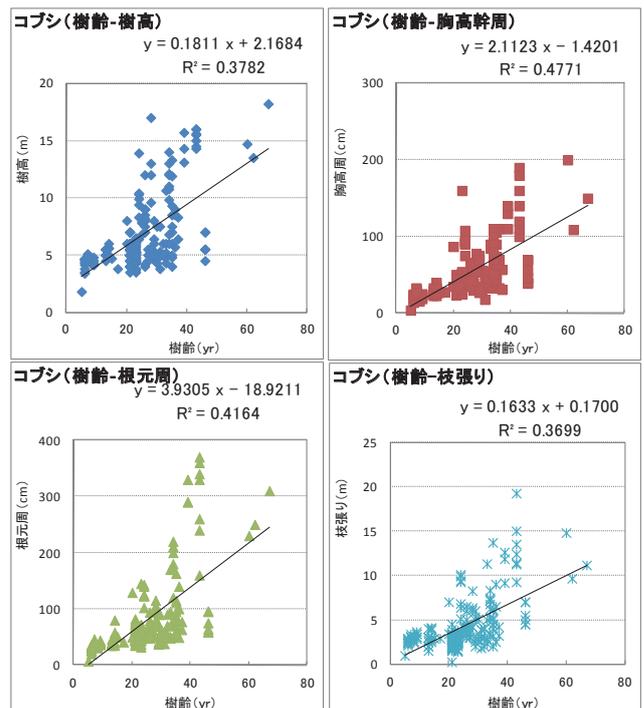


図-8 樹齢と測定部位との直線回帰式 (コブシ)

白い花を咲かせることから、公園や道路で利用されている。樹幹は直立する。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-9に示すとおりである。

コブシの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果を図-8に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りで0.5以下とばらつきが大きい。

⑨サルスベリ

サルスベリは東北から沖縄まで植栽される夏を彩る貴重な花木であり、公園や道路に利用される。樹幹が曲がりやすいが、剪定により樹形を整えやすい。

測定した樹齢別本数と地域別内訳

表-10 サルスベリの調査本数内訳

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	55	北海道	0
10~19	11	東 北	0
20~29	1	関 東	82
30~39	8	中 部	0
40~49	8	北 陸	0
50~59	0	近 畿	0
60~69	0	中 国	0
70~79	0	四 国	0
80~89	0	九 州	0
90~99	0	沖 縄	2
100~109	1	合 計	84
110~	0		
合 計	84		

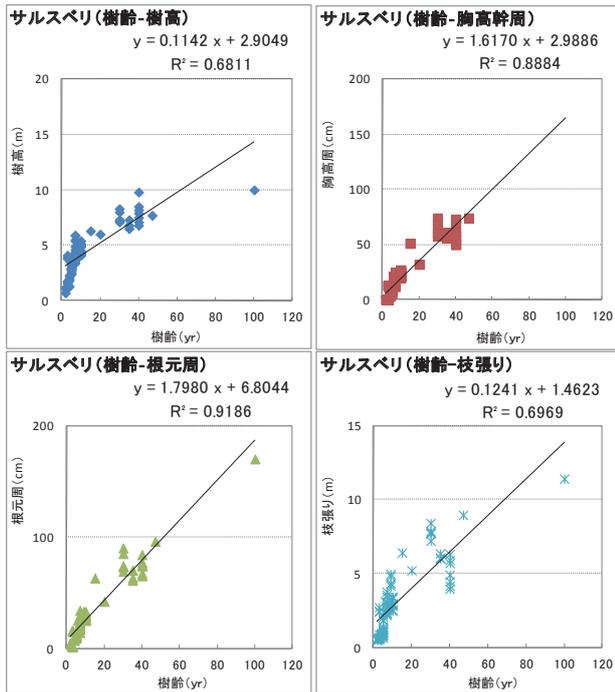


図-9 樹齢と測定部位との直線回帰式(サルスベリ)

本数は、表-10 に示すとおりである。

サルスベリの樹齢と樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-9 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高と枝張りで 0.7 程度、胸高幹周、根元幹周で 0.8 以上と高い値を示している。

表-11 トチノキの調査本数内訳

⑩トチノキ

トチノキは北海道から九州まで植栽され、樹幹が直立し整った樹形をつくるが横に広がるため、街路樹では幅員が確保されている必

樹 齢	本 数 (本)	地 域	本 数 (本)
1~9	27	北海道	42
10~19	16	東 北	0
20~29	30	関 東	36
30~39	38	中 部	0
40~49	2	北 陸	13
50~59	7	近 畿	0
60~69	0	中 国	30
70~79	0	四 国	0
80~89	0	九 州	0
90~99	1	沖 縄	0
100~	0	合 計	121
合 計	121		

要がある。5~6 月頃に白い花を咲かせる。

測定した樹齢別本数と地域別内訳本数は、表-11 に示すとおりである。

トチノキの樹齢と、樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りのそれぞれの関係式を算出した結果は図-10 に示すとおりであり、決定係数 (R^2) は樹高、胸高幹周、根元幹周、枝張りで 0.7 程度と高い値を示している。

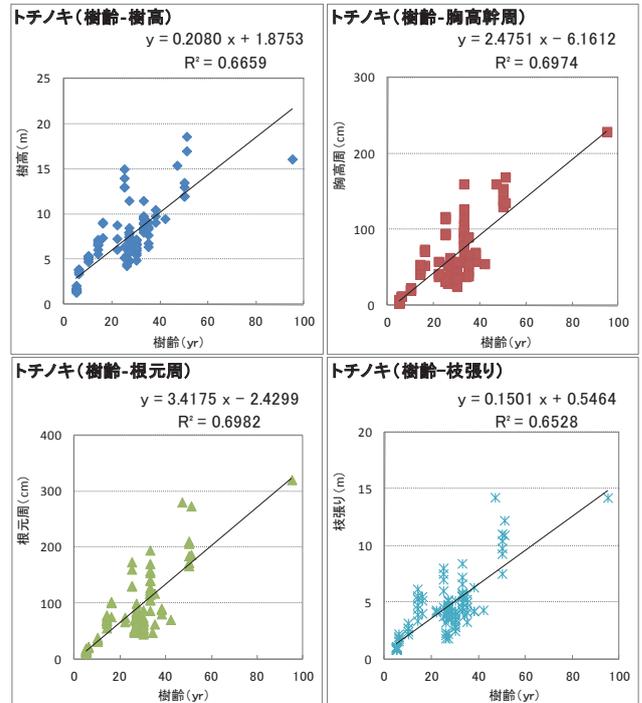


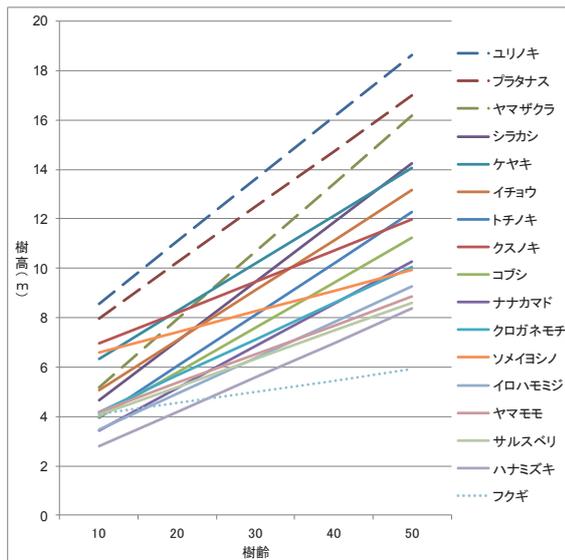
図-10 樹齢と測定部位との直線回帰式(トチノキ)

2.2 樹種別の成長量比較

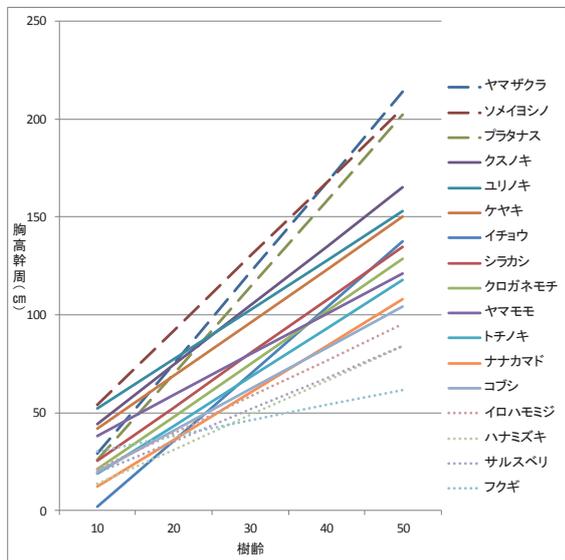
成長量の回帰式を前年度に作成した 7 樹種(イチヨウ、ソメイヨシノ、ケヤキ、ハナミズキ、クスノキ、ナナカマド、フクギ)と、本年度に作成した 10 樹種(ヤマザクラ、プラタナス、イロハモミジ、クロガネモチ、シラカシ、ユリノキ、ヤマモモ、コブシ、サルスベリ、トチノキ)の合計 17 種について、成長量を比較した(表-12、

表-12 17 樹種における樹木成長量の回帰式

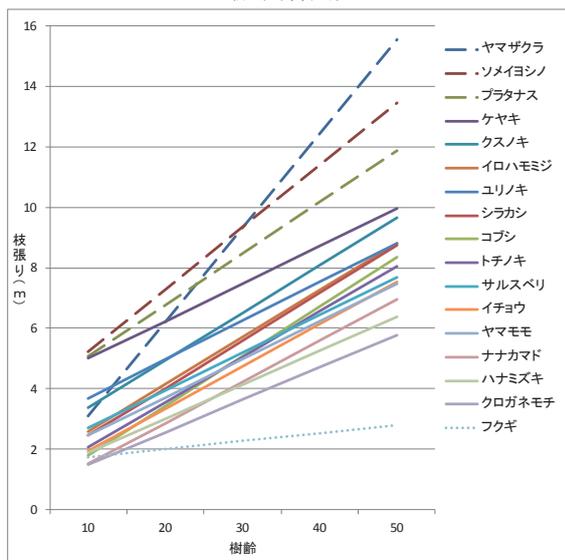
樹種	樹高	胸高幹周	枝張り
イチヨウ	$y = 0.2026x + 3.2048$	$y = 3.3907x - 32.1157$	$y = 0.1393x + 0.5620$
ソメイヨシノ	$y = 0.0835x + 5.7512$	$y = 3.7777x + 16.4150$	$y = 0.2058x + 3.1674$
ケヤキ	$y = 0.1932x + 4.3840$	$y = 2.7068x + 14.6740$	$y = 0.1240x + 3.7546$
ハナミズキ	$y = 0.1391x + 1.4061$	$y = 1.7602x - 4.0851$	$y = 0.1121x + 0.7577$
クスノキ	$y = 0.1254x + 5.6981$	$y = 3.0178x + 14.0533$	$y = 0.1573x + 1.7919$
ナナカマド	$y = 0.1713x + 1.7144$	$y = 2.3898x - 11.4292$	$y = 0.1358x + 0.1498$
フクギ	$y = 0.0451x + 3.6523$	$y = 0.7958x + 21.9286$	$y = 0.0265x + 1.4687$
ヤマザクラ	$y = 0.2747x + 2.4472$	$y = 4.6236x - 17.2528$	$y = 0.3110x - 0.0108$
プラタナス	$y = 0.2260x + 5.7053$	$y = 4.4123x - 18.1803$	$y = 0.1699x + 3.3639$
イロハモミジ	$y = 0.1444x + 2.0424$	$y = 1.8535x + 2.5389$	$y = 0.1557x + 1.0297$
クロガネモチ	$y = 0.1469x + 2.7124$	$y = 2.6855x - 5.7438$	$y = 0.1072x + 0.4128$
シラカシ	$y = 0.2402x + 2.2410$	$y = 2.7240x - 1.6739$	$y = 0.1571x + 0.8778$
ユリノキ	$y = 0.2520x + 6.0433$	$y = 2.5207x + 26.9043$	$y = 0.1278x + 2.4088$
ヤマモモ	$y = 0.1166x + 3.0169$	$y = 2.0772x + 17.4238$	$y = 0.1252x + 1.2077$
コブシ	$y = 0.1811x + 2.1684$	$y = 2.1123x - 1.4201$	$y = 0.1633x + 0.1700$
サルスベリ	$y = 0.1142x + 2.9049$	$y = 1.6170x + 2.9886$	$y = 0.1241x + 1.4623$
トチノキ	$y = 0.2080x + 1.8753$	$y = 2.4751x - 6.1612$	$y = 0.1501x + 0.5464$



(樹高)



(胸高幹周)



(枝張り)

図-11 17 樹種における樹木成長量の比較

図-11)。

17 樹種における樹齢 50 年までの成長量を比較すると、以下のような傾向がみられた。

①樹高

<成長が早い樹種>：樹齢 50 年で 15m を超える

ユリノキ、プラタナス、ヤマザクラ

<成長が中程度の樹種>：樹齢 50 年で 8m を超える

シラカシ、ケヤキ、イチョウ、トチノキ、クスノキ、コブシ、ナナカマド、クロガネモチ、ソメイヨシノ、イロハモミジ、ヤマモモ、サルスベリ、ハナミズキ

<成長が遅い樹種>：樹齢 50 年で 8m に達しない

フクギ

②胸高幹周

<成長が早い樹種>：樹齢 50 年で 200cm を超える

ヤマザクラ、ソメイヨシノ、プラタナス

<成長が中程度の樹種>：樹齢 50 年で 100cm を超える

クスノキ、ユリノキ、ケヤキ、イチョウ、シラカシ、クロガネモチ、ヤマモモ、トチノキ、ナナカマド、コブシ

<成長が遅い樹種>：樹齢 50 年で 100cm に達しない

イロハモミジ、ハナミズキ、サルスベリ、フクギ

③枝張り (剪定の影響が含まれる)

<成長が早い樹種>：樹齢 50 年でほぼ 12m を超える

ヤマザクラ、ソメイヨシノ、プラタナス

<成長が中程度の樹種>：樹齢 50 年でほぼ 6m を超える

ケヤキ、クスノキ、イロハモミジ、ユリノキ、シラカシ、コブシ、トチノキ、サルスベリ、イチョウ、ヤマモモ、ナナカマド、ハナミズキ、クロガネモチ

<成長が遅い樹種>：樹齢 50 年で 6m に達しない

フクギ

3. まとめと今後の課題

本調査の結果、今回算出した 17 樹種(前年度分を含む)の回帰式は、データ収集の途中段階のものであり、データにはバラツキがあり、各樹齢層を網羅したデータではないことなど不十分な部分はあるものの、植栽後の経年的な樹木形状の変化を示すものであると考えられる。

今後は、植栽地の緑化計画に適した樹種選定に有効に活用できるようにするため、樹種毎に樹齢と各部位の関係式の精度を高める必要がある。また、17 樹種以外の都市緑化樹木として多用されている樹種について調査し、データを蓄積する必要がある。

引用文献

国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料第 623 号 緑化生態研究室報告書第 25 集、p41～p46、2011