高木間植栽に適した街路樹用樹木に関する研究

長嶋大貴 ^{*1)}・遠藤直弥 ¹⁾・渋谷圭助 ¹⁾・佐藤澄仁 ¹⁾

1) 東京都農林総合研究センター緑化森林科

摘要: 東京都の街路では高木と高木の間に中木を植栽する高木間植栽が行われているが、高木間植栽に適した中木樹種は明らかではない。高木間は高木や近接の建物などにより太陽光が遮光されているため、低日射条件に強い樹種が高木間植栽に適していると考えられる。低日射条件で高木間植栽の候補となる中木を栽培し、生育や観賞性を調査した結果、カラタネオガタマ ‘ポートワイン’ など4樹種を高木間植栽に有望な樹種として選定した。

キーワード: 街路樹, 高木間植栽, 低日射, 日陰, 中木

1. はじめに

東京都が2006年12月に策定した「10年後の東京～東京が変わる～」の中で、その当時48万本だった都内の街路樹本数を100万本に倍増させるという目標が立てられた¹⁾。街路樹100万本という目標は2011年12月に策定された「2020年の東京」に引き継がれ、2016年までに100万本を達成する計画になっている²⁾。しかし、東京の街路に新しく街路樹を植栽するスペースは限られているため、既存の高木の間に樹高が1～5 m程度の中木を植え、街路樹本数を増加させる高木間植栽が現在行われている(写真-1)。しかし、高木間植栽に適している樹種は明らかになっておらず、都内の街路樹本数は2013年3月末時点で84万本に増加しているが、高木間植栽された中木が枯れたり傷んでいる様子がしばしば見られている。高木間は高木や近接の建物などの影響により、太陽光が遮光されて低日射条件になっているため、その条件に適した樹種が高木間植栽にも適していると考えられる。そこで、幹線道路沿いの高木間の低日射条件を明らかにし、その条件を圃場で再現し、高木間植栽に有望であると考えられる樹種を選定した。

2. 材料ならびに方法

2.1 幹線道路の高木間の相対日射量調査

現地の遮光条件を把握するため、2010年7月21日から23日に主要幹線道路の5地点について調査を行った。簡易積算日射計フィルム(オプトリーフ R3-D, O1-D: 大成イーアンドエル社製)を、植栽ますのツツジなどの植え込みの上部(高

さ約0.5 m～1.5 m)に50点以上設置し、フィルムの退色の度合いを計測することによって、高木間の積算日射量を調査した。対照として、杉並区役所屋上の積算日射量を計測し、各地点の積算日射量を除して相対日射量を求めた。

2.2 供試樹種

供試した樹種は、新しい街路樹として利用が期待される11種12品種である(表-1)。落葉樹がイロハモミジ ‘司シルエット’ (*Acer palmatum* Thunb. 'Tsukasa Silhouette'), 常緑広葉樹がサカキ ‘バリエガータ’ (*Cleyera japonica* Thunb. 'Variegata'), ホンコンヤマボウシ ‘月光’ (*Cornus hongkongensis* (Hemsl.) Hutch. 'Gekko'), マサキ ‘オオサカベッコウ’ (*Euonymus japonicus* Thunb. 'Osakabekko'), イレックス ‘サニーフォスター’ (*Ilex × attenuata* Ashe. 'Sunny Foster'), モチノキ ‘オウゴン’ (*Ilex integra* Thunb. 'Ougon'), ソヨゴ ‘ハラシマ’ (*Ilex pedunculosa* Miq. 'Harashima'), タイサンボク ‘リトルジェム’ (*Magnolia grandiflora* L. 'Little Gem'), カラタネオガタマ ‘ポートワイン’ (*Michelia figo* (Lour.) Spreng. 'Portwine'), モクセイ ‘スイートオリーブ’ (*Osmanthus fragrans* Lour. 'Sweet Olive')の9樹種、常緑針葉樹がニオイヒバ ‘ヨーロッパゴールド、スマラグ’ (*Thuja occidentalis* L. 'Europe Gold, Smaragd')の2樹種である。

写真-1 都道における高木間植栽の様子

* 連絡先著者: E-mail: h-nagashima@tdfaff.com 〒190-0013 東京都立川市富士見町3-8-1

表-1 供試樹種

樹種名	学名
イロハモミジ ‘司シルエット’	<i>Acer palmatum</i> 'Tsukasa Silhouette'
サカキ ‘パリエガータ’	<i>Cleyera japonica</i> 'Variegata'
ホンコンヤマボウシ ‘月光’	<i>Cornus hongkongensis</i> 'Gekko'
マサキ ‘オオサカベッコウ’	<i>Euonymus japonicus</i> 'Osakabekko'
イレックス ‘サニーフォスター’	<i>Ilex</i> × <i>attenuata</i> 'Sunny Foster'
モチノキ ‘オウゴン’	<i>Ilex integra</i> 'Ougon'
ソヨゴ ‘ハラシマ’	<i>Ilex pedunculosa</i> 'Harashima'
タイサンボク ‘リトルジェム’	<i>Magnolia grandiflora</i> 'Little Gem'
カラタネオガタマ ‘ポートワイン’	<i>Michelia figo</i> 'Portwine'
モクセイ ‘スイートオリーブ’	<i>Osmanthus fragrans</i> 'Sweet Olive'
ニオイヒバ ‘ヨーロッパゴールド’	<i>Thuja occidentalis</i> 'Europe Gold'
ニオイヒバ ‘スマラグ’	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'

2.3 圃場試験

東京都立川市の東京都農林総合研究センター内の、赤土を約 1 m 盛土した実験圃場に、高さ 2 m、幅 2 m、長さ 39 m の鉄パイプを組み立て、遮光ネット（ダイオネット 810SG、ダイオラッセル 1600SG：ダイオ化成社製）で上面、南面、西面、東面を被覆し、街路樹下の日射量の予備調査結果から 50 %遮光区、75 %遮光区と、遮光ネットを張らない対照区の計 3 区を設定した。なお、落葉樹の下の日陰を想定し、冬季

は遮光ネットを取り外した。2011 年 3 月 30 日に、中木 12 樹種を、樹高約 1 m に剪定した後、株間を 1 m とし各区 3 個体ずつ一列に植栽した。管理は基本的に無剪定で、施肥は適宜化成肥料（N：P：K＝8：8：8）を個体あたり 200 g 施用した。植栽のおよそ 2 年半後の 2013 年 11 月 5 日に、樹高、枝張、地上 10 cm の東西幹径、南北幹径を測定し、生育量の調査を行った。また、2013 年 10 月 30 日に葉の傷み、徒長程度、葉数、枝枯れを 5 段階で評価し、観賞性に関わる傷み程度の調査を行った。また、2013 年 11 月 18 日および 11 月 21 日に、各区、各樹種、中間的な生育を示した 1 本の地上部を切り取り、乾物重を測定した。

3. 結果および考察

3.1 高木間の相対日射量

調査を行った 5 地点の相対日射量は 15.4 %～42.4 %であった（表-2）。つまり、日射の 60 %～85 %が遮られていることが分かった。高木間の相対日射量は同じ街路でも南側、北側の計測位置によって異なっていた。その原因は近接の建物の影響、高木による影響が考えられた。遮光程度は、歩道

表-2 調査街路の状況と平均相対日射量

道路名 (場所：高木樹種名)	相対日射量 (%) ^a	計測位置	歩道幅員 (m)	歩道側の建物	樹高：枝張： 高木間距離 (m)
方南通り (杉並区：トウカエデ)	33.4 ----- 33.6 ns	北側 ----- 南側	2.5 ----- 2.5	駐車場 ----- 住居塙	10：6：8.2 ----- 9：5：7.8
青梅街道 (杉並区：イチヨウ)	36.0 ----- 17.1 **	北側 ----- 南側	2.5 ----- 2.5	2階建て店舗 ----- 6階建て建物	11：5：7.2 ----- 13：5：6.2
新青梅街道 (中野区：モミジバフウ)	42.4 ----- 35.0 **	北側 ----- 南側	1.8 ----- 1.8	7階建て建物 ----- 住居塙	9：4：9.1 ----- 9：4：9.0
目白通り (練馬区：プラタナス)	24.5 ----- 20.9 **	北側 ----- 南側	2.5 ----- 2.5	3階建て店舗 ----- 9階建て建物	10：4：6.5 ----- 10：4：6.5
中杉通り (杉並区：ケヤキ)	20.0 ----- 15.4 **	東側 ----- 西側	2.5 ----- 2.5	3階建て店舗 ----- 10m程度空地	20：4：7.1 ----- 20：4：6.9

a) 有意差は積算日射量を t-test により検定した (**：P<0.01)。

図-1 遮光が樹高に与える影響

図-2 遮光が枝張に与える影響

図-3 遮光が幹周に与える影響

幅員による建物との距離、近接する建物の高さ、植栽されている高木の樹高や枝張など、これら調査項目の他、道路方位や時刻などの要因によって異なっていると考えられた。

3.2 圃場試験

3.2.1 樹高

2011年4月15日の樹高を100とし、2013年11月5日の値を相対値で表したグラフを図-1に示す。ソヨゴ‘ハラシマ’、ニオイヒバ‘スマラグ’、モクセイ‘スイートオリーブ’、ホンコンヤマボウシ‘月光’、サカキ‘バリエガータ’、ニオイヒバ‘ヨーロッパゴールド’、タイサンボク‘リトルジェム’の7樹種では遮光区において樹高生長の抑制がみられた。モクセイ‘スイートオリーブ’、サカキ‘バリエガータ’など、多くの樹種が75%遮光区で樹高の生長が大きく抑制された。しかし、カラタネオガタマ‘ポートワイン’では、対照区で158.5、50%で163.4、75%で171.2であり、遮光による樹高生長の抑制がみられなかった。モチノキ‘オウゴン’、マサキ‘オオサカベッコウ’では遮光区の方が樹高の生長量が大きくなった。マサキ‘オオサカベッコウ’に関しては徒長であると考えられる。また、イレックス‘サニーフォスター’、イロハモミジ‘司シルエット’の樹高は、遮光による一定の影響は確認できなかった。この結果から、遮光に対する樹高への影響は樹種によって異なることが分かった。

3.2.2 枝張

枝張の相対値を表したグラフを図-2に示す。遮光が強くなるにつれて枝張が抑制される樹種はニオイヒバ‘スマラグ’、ヨーロッパゴールド’、モクセイ‘スイートオリーブ’の3樹種であった。ソヨゴ‘ハラシマ’、サカキ‘バリエガータ’、タイサンボク‘リトルジェム’、カラタネオガタマ‘ポートワイン’などの樹種は50%遮光条件では抑制はみられなかったが、75%遮光区では抑制がみられた。モチノキ‘

図-4 遮光が地上部乾物重に与える影響

オウゴン’、イレックス‘サニーフォスター’などは遮光の影響を受けなかった。遮光によって樹高が抑制される樹種でも、樹高と比べると枝張の抑制の程度は小さく、側枝の生長は影響を受けにくいことが分かった。

3.2.3 幹周

幹の断面を楕円形に近似し、測定した東西幹径、南北幹径から、幹周を求めた。幹周の相対値を表したグラフを図-3に示す。ほとんどの樹種で、遮光が強くなると共に幹周の増大が抑制された。遮光による光合成量の低下が、幹周の増大の抑制という形で顕著に表れたと考えられる。しかし、モチノキ‘オウゴン’のみ、対照区と比べ変化がなかった。

3.2.4 地上部乾物重

地上部乾物重は、モチノキ‘オウゴン’、イロハモミジ‘司シルエット’以外の樹種で遮光が強くなるにつれて低下し(図-4)、遮光によって光合成が抑制されていることが示された。モチノキ‘オウゴン’は幹周と同様に乾物重も抑制されておらず、50%遮光区、75%遮光区においても生長が抑制されていないと考えられた。

3.2.5 品質の劣化

遮光により、葉の傷み、徒長、葉数の減少、枝の枯れなどの観賞面に関わる品質の劣化がどの程度生じるかを調査した(表-3)。徒長がみられた樹種は、イレックス‘サニーフォスター’など8樹種であった。また、葉数減少については、ソヨゴ‘ハラシマ’が50%遮光区で25、75%遮光区で50となるなど、全ての樹種において遮光区では葉数が減少した。しかし、葉が小さく、枚数が多い樹種では、葉数が減少しても観賞面への影響が小さく、観賞に堪えると考えられた。遮光区でも観賞性が比較的維持された樹種が、カラタネオガタマ‘ポートワイン’、ソヨゴ‘ハラシマ’、ニオイヒバ‘スマラグ’、サカキ‘バリエガータ’であった。その他の樹種は、徒長や葉数の減少が観賞面に及ぼす影響が大きく、モク

表-3 遮光区における品質の評価

樹種名	遮光 (%)	葉の傷み ^a	徒長 ^a	葉数の減少 ^a	枯れ枝程度 ^a	観賞性 ^b
ハラシマ	50	0	0	25	0	◎
	75	25	0	50	0	○
スマラグ	50	0	0	25	0	◎
	75	0	0	50	0	○
スイートオリーブ	50	0	0	25	0	○
	75	25	0	50	0	-
月光	50	0	0	25	0	-
	75	0	50	25	0	-
バリエガータ	50	0	17	42	0	◎
	75	0	0	50	0	○
ヨーロッパゴールド	50	0	0	25	0	○
	75	0	50	50	0	-
リトルジェム	50	0	0	25	0	-
	75	0	0	50	0	-
ポートワイン	50	0	25	25	0	◎
	75	0	50	25	0	◎
オオサカベッコウ	50	0	25	25	0	○
	75	0	50	50	0	○
オウゴン	50	0	25	25	0	-
	75	0	42	25	0	-
サニーフォスター	50	0	25	0	0	-
	75	25	25	50	0	-
司シルエット	50	0	33	25	0	-
	75	0	25	25	0	-

a) 2013 年 10 月 30 日に、対照区を 0 として傷み程度を 0 (無) ～ 4 (甚) の 5 段階で評価し、以下の式で値を算出した。

$(0 \times \text{個体数} + 1 \times \text{個体数} + \dots + 4 \times \text{個体数}) / (4 \times \text{全個体数}) \times 100$

b) -: 不適, ○: 可, ◎: 適

セイ ‘スイートオリーブ’ などは 50 % 程度の遮光下では高木間植栽に利用可能だが 75 % 近く遮光される場所では葉の傷みが大きく観賞性が著しく低下するため、植栽に向かないと考えられた。タイサンボク ‘リトルジェム’ は 1 枚の葉が大きいので、50 % 程度の遮光でも葉数の減少が観賞性を大きく損ねることから、高木間植栽に不適だと考えられた。また、モチノキ ‘オウゴン’、イレックス ‘サニーフォスター’ の両樹種はハマキムシの被害に遭いやすく、今回の試験区においても遮光に関係なくハマキムシによる食害が見られ、食痕により葉の観賞性が著しく低下していた。街路樹は、省管理性が求められることから、農薬散布の回数は極力減らす必要があり、害虫の食害に遭いやすい両樹種は、高木間植栽には不適であると考えられる。

4. まとめ

近接する建物や高木樹種によって程度に違いはあるが、高木間は遮光されている場所が多いため、高木間植栽には低日射条件に耐性のある樹種を植栽することが望ましい。圃場試験における幹周や乾物重の結果を見ると、低日射条件ではほとんどの樹種は生育が抑制されたが、樹高、枝張、観賞性に対する影響は樹種によって異なっていた。葉や枝の枯れは、

今回供試した樹種においてはほとんどみられなかったが、葉数は影響を受けやすく観賞性低下の大きな要因となっていた。街路樹の管理面からすれば、生育が遅いということは決して悪いことでない。そのため、今回実験に供試した樹種の中では、生育に影響はあっても観賞性に影響が少ない樹種が高木間植栽に適していると考えられる。その点から考えると、遮光条件下でも鑑賞性が維持されるカラタネオガタマ ‘ポートワイン’、ソヨゴ ‘ハラシマ’、ニオイヒバ ‘スマラグ’、サカキ ‘バリエガータ’ が高木間植栽に適していると考えられた。また、今回は日射条件にのみ焦点を当てて試験を行ったが、街路の植栽まずは土壌水分が不足がちであり、乾燥への耐性も高木間植栽への適性に関与すると考えられるため、今後の調査が必要である。

引用文献

- 1) 東京都 (2006) 10 年後の東京 ～東京が変わる～ (PR 版), 東京都報道発表, pp. 6.
- 2) 東京都 (2013) 「2020 年の東京」へのアクションプログラム 2013, 東京都報道発表, pp. 63-73.

(2014.6.5 受理)