擁壁緑化における4樹種の生育評価 —植栽後3年の気象要因の影響—

大藪崇司¹・柴田昌三²・新畑 学³・森本幸裕²・小橋澄治⁴

摘要：土壌改良条件の異なるモデル擁壁を北側南側2方向に設置し、産地および母樹が同一のヒメツゲ、ミヤマハイビャクシンの2樹種を冷涼な4箇所の試験地に、シャリンバイ、トベラの2樹種を温暖な6箇所の試験地に植栽した。各樹種の生育は、暖かさの指数、最高温度という気象要因と相関が高く、日射などの影響による土壌水分の変動および降雪により抑制されることが明らかとなった。また、土壌改良は、気象要因との相関をより高め、同一試験地において成長量が大きくなる傾向を示した。

キーワード：擁壁緑化、ヒメツゲ、ミヤマハイビャクシン、シャリンバイ、トベラ、土壌改良、相関関係

Oyabu, Takashi, Shibata, Shozo, Shinhata, Manabu, Morimoto, Yukihiro and Kobashi, Sumiji: **Evaluation of growth characteristics of model retaining wall greenery using 4 species -Influence of weather factors on their growth after 3 years -**

Abstract: This study evaluated the growth of two kinds of trees (*Buxus microphylla* Sieb. et Zucc. and *Juniperus chinensis* L. var. *procumbens* Endl.) in four cold experiment areas and two kinds of trees (*Rhaphiolepis umbellata* Makino and *Pittosporum tobira* Aiton) in six warm experiment areas produced from same maternal tree in the same place, were planted in model retaining wall which a soil improvement condition is different. As a result, It became clear that growth of each kinds of trees were correlated with the weather factor of warmth index and highest temperature, were restrained due to snowfall and the fluctuation in the soil water by influence of solar radiation. Moreover, soil improvement increased the correlations and was showing good growth in the same experiment area.

Key words: Retaining wall greenery, *Buxus microphylla* Sieb. et Zucc., *Juniperus chinensis* L. var. *procumbens* Endl., *Rhaphiolepis umbellata* Makino, *Pittosporum tobira* Aiton, Soil improvement, Correlation coefficient

1. はじめに

生活の利便性を求めた結果、都市化による環境問題の深刻化が顕著になり、緑地の減少、ヒートアイランド現象など多くの問題が報告され、そのほとんどが緑地の重要性に言及している。これまで緑化の対象外とされていた道路、河岸擁壁や屋上^{1,8)}といった場所に植栽空間を設け、緑化植物を導入し、微気象の緩和、視線誘導、構造物の劣化抑制、周辺景観との調和など、物理的、精神的な環境改善の可能性を探る動きが見られるようになってきた。擁壁緑化では、植栽容量が制限されており、植栽環境は常に厳しい条件に曝されているにもかかわらず、施工者が植栽後、長期間にわたり維持管理作業を恒常的に行うことはなく、新植後の枯保証期間を超えての管理は行われないのが通常である。そのため、維持管理が最小限で済む緑化計画を策定することが必要であり、メンテナンスフリーな条件における緑化植物の生育実験により得られる、各樹種の生育特性を把握することが重要である。柴田ら⁷⁾、大藪ら^{5,6)}による先報の論文が、人工土壌に植栽されていた緑化材料を研究対象にしたのに対し、本報では10箇所の試験地

において入手可能な山土を土壌改良することにより得られる植栽基盤に、産地が同一の4樹種を植栽し、各試験地の自然環境下での材積量を比較する実験的研究を行った。

2. 研究方法

2.1 植栽試験地の概要

試験地は、北海道岩見沢市、秋田県仙北郡西北町、神奈川県相模原市、岐阜県揖斐郡大野町、三重県度会郡度会町、京都府中郡大宮町、岡山県邑久郡長船町、宮崎県都城市、福岡県前原市、沖縄県石川市の10地点である。各試験地には簡易百葉箱を設置し、現地の気象要因についてデータを収集した。気象要因として、最高最低温度計より観測時刻である午前9時の気温、日最高気温、日最低気温を、雨量計より一日の降水量を、湿度計より湿度を、正午の雲量を目視により0~10段で測定した。また、降雪時には一日の降雪深を測定した。さらに、暖かさの指数、寒さの指数、最暖月平均気温、最寒月平均気温について算出し、計11項目を気象要因として設定した。実験期間は、1995年10月1日より1998年9月末日までの3年間と

¹ 大阪府立大農学生命科学研究科, Grad. School of Agriculture and Biosciences, Osaka Pre. Univ.

² 京都大学地球環境学堂, Grad. School of Global Environmental Studies, Kyoto Univ.

³ 擁壁緑化計画研究会, Research Society for Wall Greenery

⁴ 人間環境大学, Univ. of Human Environment

し、降雪や枯死により計測不可能な時は欠測とした。

2.2 モデル擁壁の概要

コンクリート製のモデル擁壁は、JIS A 5305型U字鉄筋コンクリート2個を一組(134cm×74cm×68cm; 0.408m³)として使用し、擁壁を北向きおよび南向きに配置した(写真-1)。その間に高さ149.5cmの衝立を配置して、擁壁の設置方向が及ぼす影響について検討した。土壌の設定は、植柵下層3cmに碎石層(0.020m³/0.408m³)を敷詰め、上層47cmに山土(0.310m³/0.408m³)と真珠岩パーライト2号(0.039m³/0.408m³)と完熟堆肥(0.039m³/0.408m³)を充分混合したものを現地仕様土壌Aとした。また、上層47cmの山土(0.233m³/0.408m³)に真珠岩パーライト2号(0.078m³/0.408m³)と完熟堆肥(0.078m³/0.408m³)を充分混合したものを現地仕様土壌Bとした。擁壁は土量が限られおり、保水量に限界があるだけでなく、良質の土壌が使用されない場合、排水不良や滞水、それに伴う根腐れ、逆に乾燥したときの水分不足問題が発生しやすい。そこで、下層からの排水が確実にできるようU字鉄筋コンクリートの接合部は5mmの間隙を設けた。これらのモデル擁壁に各樹種3個体定植し、その周囲に固形肥料(180g/0.408m³; N:P₂O₅:K₂O=6:4:3)を軽く埋めた。

2.3 植物材料および観測方法について

今回実験に使用した植物材料は、これまで慣習的に擁壁緑化に用いられており、冬期に落葉して環境改善能を低下させることが少ない常緑樹である、ヒメツゲ(*Buxus microphylla* Sieb. et Zucc.), ミヤマハイビャクシン(*Juniperus chinensis* L. var. *procumbens* Endl.), シャリンバイ(*Raphiolepis umbellata* Makino), トベラ(*Pittosporum tobira* Aiton)とした。産地は、福岡県久留米市で3年生苗であった。冷涼地に位置する北海道、秋田、神奈川、岐阜には、ヒメツゲ、ミヤマハイビャクシンを植栽し、その他の温暖地に位置する試験地には、シャリンバイ、トベラを植栽した。各試験地において、2樹種を現地仕様土壌A,Bの両方に3個体植栽し、北側、南側擁壁の別を考慮に入れた計8通りのモデル擁壁を設置した。それぞれの擁壁に植栽されている3個体の平均樹高および根元断面積(地際で数本の茎に分れている場合、太いほうから上位5枝を選択)を

写真-1 シャリンバイの植栽例(三重,1998年9月30日撮影, 現地仕様土壌A, 南側植栽)

測定し、材積量として比較した。

3. 結果および考察

3.1 各試験地の気象要因

試験期間中の各年度毎の気象要因については概ね同様の傾向を示したので、表-1に各試験地における3年間平均値を示した。暖かさの指数は、沖縄で217.0と亜熱帯多雨林帯に、本州および九州の8試験地において90から160と照葉樹林帯に、北海道で75.1と落葉広葉樹林帯に属していた。降水量については、沖縄で2408mmとなっており、降水による土壌養分の流亡が懸念された。また、岡山は瀬戸内性気候の特徴である夏季小雨の傾向が強く、土壌乾燥による影響が強く現れることが推測できた。神奈川、三重、福岡については全国平均よりやや少なく、北海道については1265mmと少なかった。降雪深については、冬期に北海道において4650mm、秋田において2946mmと多く、内陸地である岐阜、日本海側に位置する京都においても、それぞれ740mm,1374mm観測された。最高気温は、三重の43℃を最高に40℃以上の高温区、38℃から40℃までの中温区、それ以下の低温区と大きく3区分に分類できた。最低気温は、沖縄を除いて0℃を下回り、北海道にお

表-1 各気象要因の3年間の平均値

気象要因	北海道	秋田	神奈川	岐阜	三重	京都	岡山	宮崎	福岡	沖縄
暖かさの指数	75.1	90.0	147.9	132.0	159.9	112.3	147.6	156.0	140.6	217.0
寒さの指数	29.1	19.7	3.5	7.1	0.3	5.8	0.8	1.0	0.8	0.0
総降水量	1265.0	1751.0	1596.3	1847.5	1596.3	1890.8	1110.0	2260.2	1720.5	2408.7
総降雪深	4650.7	2946.3	77.0	740.3	10.0	1374.3	13.3	10.0	2.3	0.0
観測時気温	9.0	10.9	17.2	15.8	18.4	13.7	17.1	17.6	16.7	23.1
最高気温	33.7	38.8	38.3	35.3	43.0	38.7	41.0	39.3	40.2	38.0
最低気温	-19.7	-10.0	-2.0	-4.0	-6.3	-6.3	-4.3	-7.0	-4.8	9.3
最暖月平均気温	21.7	25.6	26.2	26.7	30.8	27.3	30.0	29.1	29.0	29.9
最寒月平均気温	-5.6	-2.2	6.1	4.3	5.5	2.1	4.5	4.6	4.2	15.7
湿度	79.5	61.8	66.3	47.4	68.6	78.0	68.1	74.6	75.4	75.9
雲量	6.4	5.5	4.3	5.1	5.7	4.6	3.1	2.2	6.4	5.6

降水量,降雪深:mm 気温:℃ 湿度:%

いては-20℃を記録するなど厳しい条件となっていた。湿度については、岐阜において50%を下回った以外は、60%から80%の数値を示していた。雲量については、宮崎および岡山で低い値となっており晴天日が多く、北海道および福岡において曇天日が多くなっていた。

3.2 土壌について

実験終了直前の1998年7月から終了後の同年10月にかけて、各試験地における土壌試験を行った。小型土壌貫入試験機による結果は、京都と福岡以外の各試験地の N_4 値が10以下を示し、土壌固結、礫の存在については確認できなかった。京都のシャリンバイ現地仕様土壌B北側擁壁において深度36cmにおける N_4 値が最高56を示していたが、28cmまでの深度においては N_4 値が9から15以下であった。また、福岡のシャリンバイ現地仕様土壌B北側擁壁については表層12cm付近において N_4 値が最高29を示していたが、20cm以下の深度においては N_4 値が12以下を示していた。森本⁹⁾によると、生育不良の生じる N_4 値として30程度としている。また、呉¹⁰⁾によると、コンテナに植栽されたキンモクセイの根系発達および生育は、コンテナの土深(30cm,60cm)に殆ど影響を受けないと報告しており、京都、福岡とも根系発達に問題ないと思われた。また、冷涼地を代表するサンプルとして岐阜の

ヒメツゲ現地仕様土壌A,Bを、温暖地を代表するサンプルとして、三重、京都、岡山、福岡、沖縄におけるシャリンバイ現地仕様土壌A,Bの土壌採取を行った。調査項目は、飽和透水係数、三相分布、体積含水率とした。飽和透水係数から見ると、貫入試験で N_4 値が高かった福岡のシャリンバイ現地仕様土壌Aにおいて、採取した2点の試料のうち1つが障害の生じるといわれる 10^{-3} cm/s以下²⁹⁾の 4.3×10^{-4} cm/sを示した。ただし、もう一方の試料は、 3.3×10^{-3} cm/sの値を示しており、モデル擁壁の表土の一部に固結が生じていた可能性が推測できたが、全体として下層への透水に問題は無いと思われた。三相分布の固相率が最も大きかった福岡のシャリンバイ現地仕様土壌B北側植栽で48.1%となっていた。全試験地の土性としては、三元土性図の砂壤土(SL)、壤土(L)、埴壤土(CL)に該当し、不良であったところは無かった⁹⁾。

3.3 ヒメツゲ、シャリンバイの材積量変化

図-1は、ヒメツゲを現地仕様土壌Aに植栽したときの材積量の変化である。ヒメツゲは、岐阜の南側擁壁に植栽されたものが96年7月に枯死したが、これは96年度の平均降水量が1486mmと少なく、日射による乾燥が強く表われた結果と推測できた。北側擁壁では、97年9月に枯死しているが、これは97年8,9月の降水量が14mm,2mmとなっており、ヒメツ

図-1 現地仕様土壌Aの北側・南側擁壁に植栽されたヒメツゲ(北海道・秋田・神奈川・岐阜)の材積量変化

図-2 現地仕様土壌Aの北側・南側擁壁に植栽されたシャリンバイ(三重・京都・岡山・宮崎・福岡・沖縄)の材積量変化

図-3 現地仕様土壌Bの北側・南側擁壁に植栽されたヒメツゲ(北海道・秋田・神奈川・岐阜)の材積量変化

図-4 現地仕様土壌Bの北側・南側擁壁に植栽されたシャリンバイ(三重・京都・岡山・宮崎・福岡・沖縄)の材積量変化

ゲは生存できなかった。その他の試験地では順調に生育し、その材積量の増加は緩やかであった。南側、北側擁壁の比較については、北海道、秋田において北側擁壁が優勢であり、神奈川では南側擁壁が優勢であった。図-2は、シャリンバイを現地仕様土壌Aに植栽したときの材積量の変化である。シャリンバイについては、沖縄を除き、明確な成長期が認められた。96年2月までは、定着が充分でなく材積量の増加がほとんど認められなかったが、春の新芽が伸長可能となった4月から土用芽の伸長が止まる12月まで増加傾向を示した。2年目以降は、3月から新芽の伸長が始まり、その成長は12月まで継続し、翌年1,2月の材積量の伸びは鈍化もしくは停滞する傾向が認められた。南側、北側擁壁では、材積量の差が顕著に認められ、全試験地において北側擁壁の生育が優勢であった。特に、宮崎、福岡において、南側擁壁の材積量が791cm³、796cm³であったのに対し、北側擁壁では1231cm³、1150cm³に達していた。これは、北側擁壁の方が、直射日光に曝されることなく、葉の焼けや土壌水分の変動が少なかったことが影響していると推測できた。

図-3は、ヒメツゲを現地仕様土壌Bに植栽したときの材積量の変化である。岐阜において植栽されたヒメツゲは、北側擁壁については96年12月に枯死し、南側擁壁については97

年9月に枯死し、現地仕様土壌Aと同様の結果となった。その他の試験地の材積量は、現地仕様土壌Aと同様の増加傾向を示したが、その値は現地仕様土壌Bの方が高くなる傾向がみられた。図-4は、シャリンバイを現地仕様土壌Bに植栽したときの材積量の変化である。シャリンバイの生育は、現地仕様土壌Aの生育と類似しており、3月から12月にかけて材積量が増加する傾向を示していた。全試験地の中では宮崎の生育が最もよく、次いで三重となっていた。南側、北側擁壁を比較すると、宮崎、三重の南側擁壁では867cm³、1028cm³であったのに対し、北側擁壁では1650cm³、1247cm³に達し、現地仕様土壌Bにおいても北側擁壁の方が優勢となる傾向が見られた。

3.4 ミヤマハイビヤクシン、トベラの材積量変化

図-5は、ミヤマハイビヤクシンを現地仕様土壌Aに植栽したときの材積量の推移である。ミヤマハイビヤクシンの材積量については、95年10月から97年6月までの間、ほとんど増加が認められなかった。4試験地の中で最も生育が良かったのは、秋田であり、北側擁壁が482cm³であったのに対し、南側擁壁が749cm³に達していた。これは、樹高に大差はなかったが、根元径の増大が材積量に反映していた。南側、北側擁壁の比較では、岐阜を除いて南側擁壁が優勢となっていた。

図-5 現地仕様土壌Aの北側・南側擁壁に植栽されたミヤマハイビヤクシン(北海道・秋田・神奈川・岐阜)の材積量変化

図-7 現地仕様土壌Bの北側・南側擁壁に植栽されたミヤマハイビヤクシン(北海道・秋田・神奈川・岐阜)の材積量変化

図-6 現地仕様土壌Aの北側・南側擁壁に植栽されたトベラ(三重・京都・岡山・宮崎・福岡・沖縄)の材積量変化

図-8 現地仕様土壌Bの北側・南側擁壁に植栽されたトベラ(三重・京都・岡山・宮崎・福岡・沖縄)の材積量変化

表-2 3年間の平均気象要因と現地仕様土壌A,Bに植栽されたヒメツゲ(上段),ミヤマハイビャクシン(下段)の平均材積量との相関係数

気象要因	ヒメツゲA北平均	ヒメツゲA南平均	ヒメツゲB北平均	ヒメツゲB南平均	ヒメツゲB平均
暖かさの指数	0.376	0.720	0.671	0.645	0.891
寒さの指数	-0.326	-0.673	-0.623	-0.608	-0.851
総降水量	-0.207	0.060	0.016	0.046	0.245
総降雪深	-0.333	-0.678	-0.628	-0.613	-0.853
観測時気温	0.335	0.689	0.637	0.611	0.870
最高気温	0.621	0.611	0.621	0.679	0.539
最低気温	0.316	0.640	0.593	0.593	0.805
最暖月平均気温	0.110	0.411	0.366	0.385	0.584
最寒月平均気温	0.330	0.682	0.631	0.610	0.863
湿度	0.392	0.056	0.113	0.105	-0.191
雲量	-0.577	-0.840	-0.806	-0.803	-0.939

気象要因	ミヤマA北平均	ミヤマA南平均	ミヤマB北平均	ミヤマB南平均	ミヤマB平均
暖かさの指数	-0.219	-0.323	-0.299	0.977*	0.950
寒さの指数	0.060	0.190	0.158	-0.987*	-0.891
総降水量	0.619	0.357	0.433	0.604	0.304
総降雪深	0.055	0.183	0.151	-0.989*	-0.888
観測時気温	-0.200	-0.320	-0.292	0.974*	0.946
最高気温	0.632	0.720	0.707	0.566	0.093
最低気温	0.128	-0.009	0.028	0.976*	0.790
最暖月平均気温	0.414	0.220	0.275	0.852	0.574
最寒月平均気温	-0.137	-0.263	-0.233	0.982*	0.924
湿度	-0.405	-0.078	-0.167	-0.576	-0.527
雲量	-0.003	0.027	0.019	-0.990*	-0.931

† 検定結果 [*]: p<0.05 で有意 [**]: p<0.01 で有意

表-3 3年間の平均気象要因と現地仕様土壌A,Bに植栽されたシャリンバイ(上段),トベラ(下段)の平均材積量との相関係数

気象要因	シャリンA北平均	シャリンA南平均	シャリンB北平均	シャリンB南平均	シャリンB平均
暖かさの指数	0.570	0.685	0.659	0.468	0.688
寒さの指数	-0.514	-0.455	-0.530	-0.248	-0.706
総降水量	0.685	0.467	0.651	0.762	0.444
総降雪深	-0.538	-0.411	-0.529	-0.282	-0.718
観測時気温	0.545	0.664	0.634	0.391	0.691
最高気温	-0.011	0.463	0.176	-0.209	0.226
最低気温	-0.474	-0.700	-0.599	-0.728	-0.239
最暖月平均気温	0.197	0.510	0.336	0.057	0.406
最寒月平均気温	0.479	0.647	0.582	0.294	0.652
湿度	0.166	-0.233	0.020	0.153	-0.033
雲量	-0.075	-0.015	-0.057	-0.590	0.119

気象要因	トベラA北平均	トベラA南平均	トベラB北平均	トベラB南平均	トベラB平均
暖かさの指数	-0.072	-0.029	-0.047	0.317	-0.047
寒さの指数	0.015	-0.100	-0.054	-0.236	0.034
総降水量	0.801	0.650	0.716	0.817	0.809
総降雪深	-0.041	-0.150	-0.106	-0.295	0.015
観測時気温	-0.090	-0.025	-0.051	0.259	-0.048
最高気温	-0.558	-0.434	-0.487	-0.410	-0.343
最低気温	-0.344	-0.158	-0.235	-0.528	-0.487
最暖月平均気温	-0.437	-0.336	-0.380	-0.135	-0.340
最寒月平均気温	-0.156	-0.073	-0.107	0.159	-0.085
湿度	0.730	0.645	0.684	0.405	0.681
雲量	0.074	0.247	0.179	-0.394	0.324

† 検定結果 [*]: p<0.05 で有意 [**]: p<0.01 で有意

ミヤマハイビャクシンは、常緑低木で倒伏状となる樹種の特性により、植栽土壌を覆う形態となり易く、土壌水分の変動が抑えられていたことが推測できた。図-6は、トベラを現地仕様土壌Aに植栽したときの材積量の推移である。トベラについては、沖縄を除いて95年10月から96年6月の間、材積量の増加が殆ど認められなかったが、新芽が充実する7月から土用芽の伸長が止まる12月にかけて増加がみられた。2年目以降は、4月から新芽の伸長が始まり、その成長は京都において11月まで、温暖な福岡、宮崎において12月まで継続し、場所によっては12月以降に減少するものも認められた。沖縄については、定植直後から生育が始まったが、96年9月には材積量の伸びが鈍化し、その後の生育は認められなかった。南側、北側擁壁の比較では、福岡において南側擁壁が優勢となっていたが、その他の試験地では大差は認められなかった。

図-7は、ミヤマハイビャクシンを現地仕様土壌Bに植栽したときの材積量の変化である。4試験地の中で最も生育が良かったのは、現地仕様土壌Aと同様、秋田であり700cm³に達していた。南側、北側擁壁の比較では、南側擁壁が優勢となる傾向が認められた。また、土壌改良の比較では、現地仕様土壌Bの材積量の変動が大きくなっており、特に京都、宮崎、福岡では改良の効果が高かった。図-8は、トベラを現地仕様土壌Bに植栽したときの材積量の変化である。トベラの生育は、宮崎の北側擁壁において最もよく、次いで福岡、京都の南側擁壁となっていた。生育のパターンは、現地仕様土壌Aと類似しており、定植した翌年は、8月から材積量の増加が認められ、2年目以降については3月から12月にかけて材積量が増加する傾向を示していた。沖縄については、北側擁壁が定植後1年の間に材積量を302cm³まで急速に増加させたが、その後175cm³まで減少した。これは、96年9月の台風12号による測定枝への物理的影響によるところが大きく、その後、回復するのに時間を要した。南側擁壁では、衝突により暴風の影響が少なく、1年目急速に351cm³まで生育したものが、2

年目以降も継続し、最終619cm³まで生育した。また、土壌改良の比較では、現地仕様土壌Bを用いた試験地の方が、材積量を増加させた試験地が多く、特に宮崎は最もよく生育した。

3.5 ヒメツゲ、ミヤマハイビャクシンの材積量変化と気象要因との相関関係

材積量の変化に影響を与える気象要因を明らかにするため、3年間の平均気象要因とヒメツゲ、ミヤマハイビャクシンとの相関係数を表-2に示した。

現地仕様土壌Aを用いた北側擁壁に植栽されたヒメツゲは、最高温度(0.621)と相関が認められた。南側擁壁では、暖かさの指数(0.720)、観測時気温(0.689)、最高気温(0.611)、最低気温(0.640)、最寒月平均気温(0.682)と正の相関が認められ、高温が生育促進要因となっていると推測できた。また、寒さの指数(-0.673)、総降雪深(-0.678)、雲量(-0.840)と負の相関が認められた。上原¹⁰⁾によると、ヒメツゲの植栽可能地域として北海道以西としており、本研究においても、中温区に属する神奈川、秋田、低温区に属する北海道の順に材積量が小さくなる傾向が認められ、低温、積雪による物理的障害、雲量増加による日射の減少が生育阻害要因となったことが推測された。現地土壌改良Bを用いた試験区では、現地仕様土壌Aと同様の項目に相関が見られ、その係数はいずれも高い値を示していた。これは、現地仕様土壌Bに植栽された方が気象要因に強く影響を受け得る可能性を有していることを示していた。

現地仕様土壌Aを用いた北側擁壁に植栽されたミヤマハイビャクシンとの相関係数は、総降水量(0.619)、最高気温(0.632)と正の相関が認められ、南側擁壁では最高気温(0.720)と正の相関が認められた。現地仕様土壌Bを用いた北側擁壁では、暖かさの指数(0.977)、観測時気温(0.974)、最低気温(0.976)、最暖月平均気温(0.852)、最寒月平均気温(0.982)と正の相関が認められ、寒さの指数(-0.987)、総降雪深(-0.989)、雲量(-0.990)と負の相関が認められた。南側擁壁では、北側擁壁で相関が認められていた最暖月平均気温を除いて相関が認められたがその

値はいずれも低かった。ミヤマハイビヤクシンでは、現地仕様土壌Aにおいてはあまり相関を示さなかったが、現地仕様土壌Bにおいては、多くの項目と相関を示し、土壌改良の方法により生育に差が生じていることが認められた。

3.6 シャリンバイ、トベラの材積量変化と気象要因との

相関関係

3年間の平均気象要因とシャリンバイ、トベラとの相関係数を表-3に示した。

現地仕様土壌Aを用いた北側擁壁に植栽されたシャリンバイは、総降水量(0.685)と正の相関が認められた。これは、総降水量の多かった宮崎、福岡での生育が優れていたことを反映した結果と思われる。南側擁壁では、暖かさの指数(0.685)、観測時気温(0.664)、最寒月平均気温(0.647)と正の相関が認められ、最低気温(-0.700)と負の相関が認められた。現地仕様土壌Bを用いた北側擁壁に植栽されたシャリンバイは、総降水量(0.762)と正の相関が、最低気温(-0.728)と負の相関が認められた。南側擁壁では、暖かさの指数(0.688)、観測時気温(0.691)、最寒月平均気温(0.652)と正の相関が、寒さの指数(-0.706)、総降雪深(-0.718)と負の相関が認められた。Lindstrom O. M. ら³⁾によると、シャリンバイの葉と茎の耐寒性について、-6℃以下に曝されると障害を受けると報告しており、本研究においても、暖かさの指数の高い、多雨な気象条件下においてその生育は促進され、最低気温が低い、降雪、乾燥といった気象要因により抑制されていると推測できた。

現地仕様土壌Aを用いたトベラについては、北側、南側擁壁の別なく、総降水量(0.801, 0.650)、湿度(0.730, 0.645)と正の相関が認められた。これは、総降水量の比較的多かった宮崎、京都での生育がよく、総降水量の少なかった岡山の生育不良が一因と推測できた。また、唯一湿度との相関が高く表れているが、これは生育の優れていた宮崎、京都での湿度が高く、三重、岡山といった生育の劣っていた試験地での湿度が低かったことを反映した結果となっていた。現地仕様土壌Bを用いた北側擁壁では、総降水量(0.817)と正の相関が、南側擁壁では総降水量(0.816)、湿度(0.681)と正の相関が認められた。

4. 結論

寒冷地に植栽されたヒメツゲ、ミヤマハイビヤクシンでは、暖かさの指数、最高温度といった生育期間中の温度条件が生育促進要因として作用し、寒さの指数や降雪の物理的な影響が抑制要因となっていた。また、同一試験地でも、北側と南側という擁壁の設置方向の違いにより生育に影響があることが示された。現地仕様土壌Aと現地仕様土壌Bの比較では、より改良資材を混合した現地仕様土壌Bにおいて、材積量の増加が大きく、気象要因との相関が高くなる傾向が認められた。温暖地に植栽されたシャリンバイ、トベラについては、気象要因として総降水量が最も生育に影響をしていた。容量が

限られており、根系が表層に発達¹¹⁾しやすい擁壁緑化においては、水分条件が制限要素として作用し、日射の影響の少ない北側擁壁および土壌改良を充分施した現地仕様土壌Bでの生育が良好となっていた。今回、自然環境下に設置されたモデル擁壁において、メンテナンスフリーという条件下で4樹種の生育評価を行ったことにより、気象要因の側面から生長特性を知ることができ、擁壁の設置方向による樹種選択および土壌改良方法の選択の参考になると思われる。

本研究を進めるにあたり、擁壁緑化計画研究会加盟の各実験地工場ならびに観測者の皆様には大変お世話になり、深く感謝申し上げます。また、大阪府立大学農学部の前中久行教授には、論文執筆にあたり有益な助言をいただきました。この場をかりて厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 梅干野晃 (2001) 屋上緑化と環境調整効果, 日本緑化工学会誌, 27(2): 386-392.
- 2) 小橋澄治・村井宏・亀山章編 (1992) 環境緑化学, 朝倉書店, 東京, pp.9-22.
- 3) Lindstrom, O.M. and Corley, W.L. (1992) Leaf and stem cold hardiness of four selections of *Raphiolepis umbellata* Makino. Horticultural Research Institute Journal of Environmental Horticulture, 10(1): 1-3.
- 4) 森本幸裕 (1986) 緑地における樹木生育基盤に関する研究, 造園雑誌, 50(1): 45-49.
- 5) 大藪崇司・森本幸裕・柴田昌三・小橋澄治 (1999) 大型擁壁ブロック緑化における植物の成長に関する研究, 第30回日本緑化工学会研究発表会研究発表要旨集: 322-325.
- 6) 大藪崇司・柴田昌三・新畑学・森本幸裕・小橋澄治 (2000) 全国10ヵ所のモデル擁壁を用いた緑化に関する実験的研究, 日本緑化工学会誌, 25(4): 355-360.
- 7) 柴田昌三・小橋澄治・森本幸裕・大野寛・林良樹・新畑学 (1998) 擁壁緑化における植物の生育に関する研究(I), 第29回日本緑化工学会研究発表会研究発表要旨集: 42-45.
- 8) 柴田忠裕 (2001) 屋上緑化用植物の検索とマット植物を用いた簡易施工法, 日本緑化工学会誌, 27(2): 386-392.
- 9) (社)日本造園学会 緑化環境工学研究委員会 (2000) 緑化事業における植栽基盤整備マニュアル, ランドスケープ研究, 63(3): 224-241.
- 10) 上原敬二 (1959) 樹木大図説 II 巻, 有明書房, 東京, pp. 805-814.
- 11) 呉炎・藤井英二郎・三島孔明・中山敬一 (2000) 大きさの異なるコンテナで育てられたキンモクセイの根の形態と活性に関する研究, ランドスケープ研究, 63(5): 451-456.

(2002.6.30 受理)