

ロードトレリスにおける葉面の粉塵吸着効果に関する研究

2006年3月 環境学専攻自然環境コース 46706 宇野元齋
指導教員 教授 渡辺達三

キーワード：ロードトレリス、つる植物、粉塵吸着

1. 研究の背景と目的

市街地における浮遊粉塵量は各種の法律や条令によって改善傾向にあるものの、その環境基準達成率は12%と低く、健康被害が懸念される状況にある。東京都では、大気環境浄化の推進策の一環として、つる植物を用いることにより狭小な歩道であっても緑化可能なロードトレリスによる緑化技術を採用している。ただ、ロードトレリスによる粉塵吸着機能に関する知見がないため、その粉塵吸着に対する効果は必ずしも明らかになっていない。

そこで本研究では、ロードトレリスの粉塵吸着機能を解明するために粉塵吸着量測定実験を行い、植栽単位距離当たりの総粉塵吸着を定量的に明らかにすることを目的とする。

2. 研究の対象と方法

東京都23区内において施工されているロードトレリス35箇所を対象として、2005年9月中旬から10月上旬にかけて事例調査を行い、植栽樹種の把握と垂直面における被覆率を示す立面緑被率を測定した。またこの結果から、葉の採集地点を環状八号線のロードトレリス、区間は世田谷区瀬田～大田区田園調布において約7km連続的に設置されている箇所と決定した。交差点付近30m以内の歩道から植物種ごとに選定し、車道側・歩道側の葉をそれぞれ2箇所（表面・内部）から当年枝の成葉を葉柄部から切り取り採取した。比較のため、植樹帯の代表的樹種であるオオムラサキについても同様の処理を行った。葉の採集期間は2005年10月20日から11月13日とし、1日おきとした。

粉塵吸着量測定の実験方法は、採取した葉に吸着している粉塵を振とう器で洗浄し、その洗浄液を重量を求めてあるビーカーに入れ、オーブンを使用し90°Cで乾燥して水分を蒸発させた。水分がなくなったら放冷させたのち重量を測定し、単位面積当たりの粉塵量を求めた。採取した葉の葉面積は、葉面積解析ソフト:LIA 32 for windowsを使用し測定した。

3. 結果と考察

3-1. 事例調査と葉の採集地における調査

事例調査によって、現在ロードトレリスで植栽されている樹種は7種類であった。テイカカズラ、ヘデラカナリエンシス、ヘデラヘリックス、サネカズラ、カロライナジャスミンは立面緑被率が概ね60%以上と生育良好であり、ムベ、トケイソウは立面緑被率が概ね50%以下と生育が悪い。また葉の採集地において、より詳細な調査を行った(表1)。立面緑被率は各樹種とも高く生育状況が良好であるため、葉の採集地として適していた。単位面積当たりの葉面積指数を示すLAIは、ヘデ

表1 葉の採集地における詳細な調査結果

植物種	立面緑被率		葉数/100cm ²	LAI
	車道側	歩道側		
テイカカズラ	95%	50%	167.45	33.8
ヘデラカナリエンシス	100%	90%	38.8	70.7
カロライナジャスミン	100%	35%	286.95	38.8
ムベ	90%	60%	44.4	29.1
ヘデラヘリックス	100%	75%	49.1	60.2
サネカズラ	100%	80%	26.35	37.4
オオムラサキ	100×80×40(植栽サイズ)		63.05	14.1

ラカナリエンス 70.7、ヘデラヘリックス 60.2 と圧倒的に高く、他の種に関してもオオムラサキと比較して高いことが明らかとなった。これはロードトレリスにおいてつる植物が密に葉を展開していることを示す。要因は、つる植物の物質生産がほとんど葉に限られること、自らが支持体を持たないことによるものと考えられる。

3-2. 粉塵吸着量測定実験

図 1-Aは各植物の車道側における葉面積 100cm²当たりの粉塵吸着量を示したグラフである。全種が降雨によって粉塵吸着量が減少し、特に 10mm程の降水量で粉塵吸着量が大幅に減少することが明らかとなった。葉の単位面積当たりの粉塵量は、テイカカズラやカロライナジャスミンのような葉面積の小さい種が高く、また毛の密生しているオオムラサキ、葉の構造が複雑なヘデラカナリエンス、ヘデラヘリックスも高い。一方で、葉の構造が単純で葉面積の大きいムベ、葉に光沢のあるサネカズラは低い値を示した。さらにオオムラサキの粉塵量が 2mg/100cm²~6mg/100cm²を示すことは既往研究と一致する。

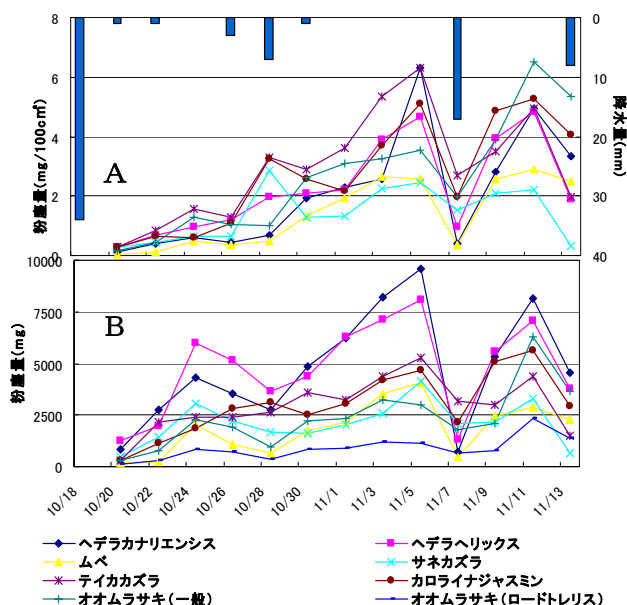


図 1-A 車道側における葉面積 100cm²当たりの粉塵吸着量
 図 1-B 車道側における葉面積 100cm²当たりの粉塵吸着量

植栽 1m あたりの粉塵吸着量の値を総粉塵吸着量と定義する。図 1-B に推定された総粉塵吸着量の推定値を示す。ヘデラカナリエンスとヘデラヘリックスが高い値を示した。この 2 種は LAI が非常に高いことから、総粉塵吸着量は LAI に強く影響を受けることが示唆された。テイカカズラ、カロライナジャスミンは歩道側の立面緑被率が低いことから、粉塵吸着量はヘデラ類に比べ少ないが、オオムラサキより多い。よって立面緑被率を上げることで葉の密度が高まればより効果を発揮すると考えられる。ムベとサネカズラは単位面積当たりの粉塵吸着量が少なく、葉の密度が低いことから効果は大きくなっていない。ロードトレリスと同様の植栽幅をもつオオムラサキよりは大きな効果を上げると算定された。この結果から、ロードトレリスにおける総粉塵吸着量は、単位面積当たりの粉塵吸着量とともに、葉の密度が大きく寄与していることが示唆されるとともに、オオムラサキより優れた効果を発揮することが示された。

4. 結論

事例調査によりロードトレリスにおけるつる植物の LAI が非常に高いことを明らかにした。さらに粉塵吸着量測定実験により、つる植物において、単位面積当たりの粉塵吸着量は、葉が小さく、構造が複雑で、毛が密生している場合に多いことを確認し、粉塵吸着量は降水量と連動し、ロードトレリスが緑のフィルター効果を発揮していることを明らかにした。ロードトレリスにおいて、粉塵吸着量は LAI に強く影響を受けることが示唆された。

また総粉塵吸着量が植樹帯の代表的樹種であるオオムラサキより高い値であることを明らかにし、ロードトレリスにおける粉塵吸着効果を示した。

Study on the dust adsorption effect by leaves in Road Trellis

Mar.2006, Institute of Environmental Studies,
Course of Natural Environmental Studies,46076, Motonari UNO
Supervisor; Professor, Satomi WATANABE

Key Words : Road Trellis, Liana, dust adsorption effect,

1. Introduction

Recently, the urban atmospheric environment is still very bad. Then, Tokyo Metropolitan Government adopts the greening technique "Road Trellis" that the guardrail is replaced the fence greened with Liana 90's. However, the effect of the dust adsorption of the road trellis is not clarified.

In this research, to clarify the dust adsorption function of Road Trellis, I experiment to measure dust adsorption amount. So this research aims to clarify the effect of the dust adsorption of Road Trellis quantitatively.

2. Study Site and Methods

I investigated for Road Trellis in 35 places constructed in Tokyo 23 district. The investigation item is what the kind of the plant understands and to measure the RGCV (I define the ratio of green coverage in vertical as RGCV). As a result, the point where leaf is collected was selected to the pavement in the eighth toroidal line from Seta in Setagaya ward to Denenchofu in Ota Ward. Each plant kind is selected from the vicinity of the intersection and the leaf on the roadway side and the pavement side was cut out and gathered. The same processing was done about Rhododendron omurasaki that was the tree of the planting belt for the comparison. The collection period is 10/20~11/13.

The method of experimenting on the dust adsorption amount measurement washed dust that had adsorbed the leaf with the shaking machine, dried next at 90°C with an oven, and evaporated moisture. Afterwards, it weighed, and the amount of dust for each unit area was requested. The area of the leaf was measured by the analysis software of the leaf area of software: LIA 32 for windows.

3. Results and Discussion

3-1. Investigation of case ground and leaf on collection ground

There are 7 kinds of planting plants in Road Trellis now. RGCV of Tracheropermum asiaticum, Hedera canariensis, Hedera helix, Kadsura japonica and Gelseminum sempervirens are 60% or more roughly, and growth is excellent.

Table.1 Result of investigation of leaf on collection ground

Thekind of plant	RGCV		leaves/100cm ²
	roadway side	Pavement side	
Tracheropermum asiaticun	95%	50%	167.45
Hedera canariensis	100%	90%	38.8
Gelseminum sempervirens	100%	35%	286.95
Stauntonia hexaphylla	90%	60%	44.4
Hedera helix	100%	75%	49.1
Kadsura japonica	100%	80%	26.35
Rhododendro omurasaki	100 × 80 × 40 (planting size)		63.05

RGCV of *Stauntonia hexaphylla* and *Passiflora coerulea* are 50% or less roughly, and growth is bad. I investigated more in detail on the collection ground of the leaf (Table.1). As for RGCV, it is high and the growth situation is excellent with each tree kind. LAI (leaf area index for each unit area) of *Hedera canariensis* is 70.7 and *Hedera helix* is 60.2. It became clear higher than *Rhododendron omurasaki* other plants, too. This shows that the liana in Road Trellis closely develops the leaf. This factor is the one by own the material production of the liana being almost limited to the leaf, and not having the support body.

3-2. Amount of dust adsorption

Figure1-A is a graph that the amount of each plant of adsorption of dust for each area 100cm² of the leaf on the roadway side was shown. It is clear that the amount of the dust adsorption of all plants decrease by the rainfall, and the tendency was strong in the precipitation of about especially 10 mm. The kind with small area of the leaf such as *Tracheropermum asiaticum* and *Gelseminum sempervirens* was high. *Stauntonia hexaphylla* and *Kadsura japonica* were low on the other hand.

Figure1-B is the amount of the total dust adsorption. Here, this is the amount of adsorption of dust planting for 1m. *Hedera canariensis* and *Hedera helix* are very high. Because these LAI was very high, it was suggested that the amount of the total dust adsorption be strongly influenced from the density of the leaf. In Road Trellis, it was shown that the amount of the total dust adsorption demonstrated an effect that was more excellent than *Rhododendron omurasaki*.

4. Conclusion

In this research, it was clarified that LAI of Liana in Road Trellis was very high. By the experiment to measure amount of dust adsorption, the amount of dust of Liana for each unit area confirmed many when the leaf was small, the structure was complex, and the hair was bristly. The amount of the dust adsorption is received the influence by the rainfall and decreases greatly by the precipitation of about 10mm. And In Road Trellis, it was suggested to originate in LAI. It was clarified that the amount of Liana of the total dust adsorption was larger than that of *Oomurasaki*. Green effect of the filter with Road Trellis was shown.

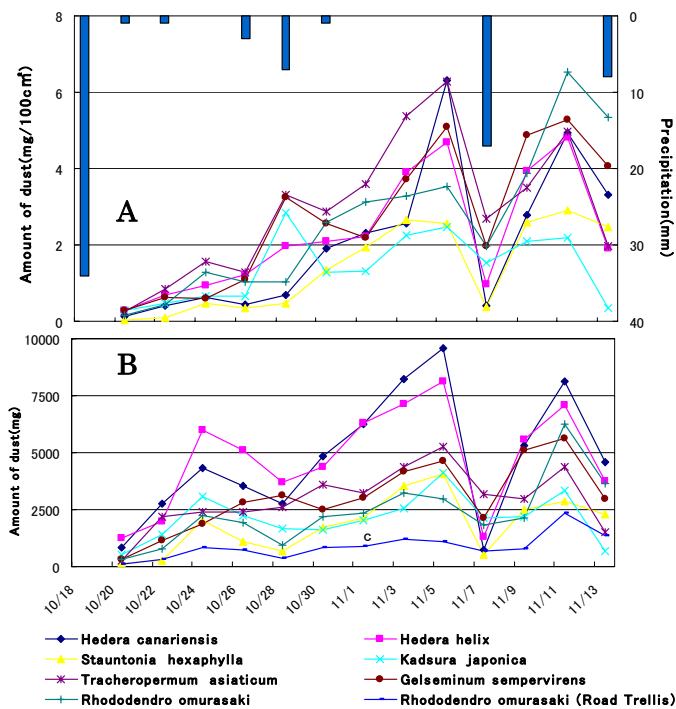


Figure1-A Amount of dust for 100cm² of leaf area

Figure1-B Amount of the total dust adsorption