

壁面緑化による夏期の温熱環境緩和効果の検証実験

1013443 箭内 孝
指導教員 成田健一

1.研究背景と目的 都市化の進行は、ヒートアイランド現象などの環境問題を深刻化させる。そのため、都市化と両立する環境改善技術の一つとして、都市緑化が提案されている。しかし、壁面緑化に関して実際の効果を明確にした報告は少ないのが現状である。そこで、壁面緑化による温熱環境緩和効果を定量的に評価することを本実験の目的とした。

2.実験概要 緑化試験体を図 1 に示す。実験は南向きの壁面(白色塗料)で行い、7/28、8/2、6、10、11 日を解析の対象とした。放射環境緩和効果を目的としたパネルには、ヘデラヘリックスとアメリカツルマサキの 2 種類を使用した。なお、長短波放射計はパネルの緑被面から 0.5m の位置にパネルと平行に設置した。一方、蒸散による温熱環境緩和効果を目的としたプランタには、ヘデラヘリックスとヘデラカリエンスの 2 種類を使用し、植物 1 種類につき 3 個のプランタと、緑化プランタの土壌面蒸発量を評価するためにダミー(葉形を似せたプラスチック製)プランタ 1 個を設置した。このダミーの値を用いて、土壌面蒸発を除いた植物からの蒸散量のみを評価する。なお、プランタの重量計測は手で電子天秤へ運ぶことで行った。緑化パネルには、毎朝 6 時頃に自動灌水装置で十分な量の水を加え、緑化プランタには測定前日の 20 時頃に飽和状態になるまで水を加えている。

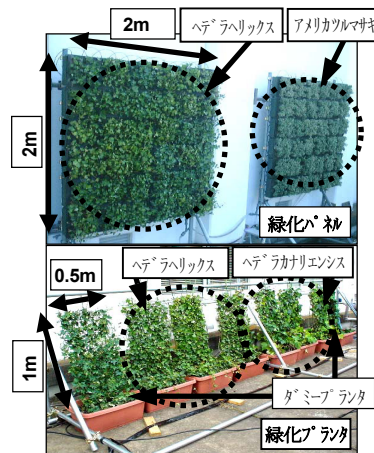


図 1 緑化試験体

3.放射実験 コンクリート壁(白色塗装)と緑化パネルを比較すると、アメリカツルマサキの表面温度で 3°C 程度の差があることに対し(図 2)、平均放射温度 MRT(日射を含む)では最大 10°C 程度の差がある(図 3)。本実験で得たアルベド(日射反射率、表 1)から、日射を含む放射環境への影響は表面温度差よりもアルベドの差により決まっていることがわかる。よって、緑化パネルと白色塗装のコンクリートとを比較した場合、緑化パネルのほうが放射環境は良いといえる。また、植物の種類により表面温度に差異があり、アメリカツルマサキのほうが低い値を推移し、MRT でも 2 種類の植物に差が出た。

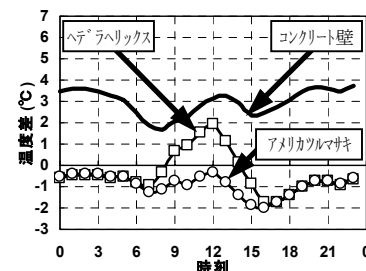


図 2 試験体と気温との温度差

4.蒸散実験 ダミープランタの減少重量が乱れており、そのままの値では緑化プランタの土壌面蒸発量として使用することができなかった。そのため、環境条件から予想される推定減少重量を、日射量 (W/m^2)・風速 (m/s)・飽差 (mb) を説明変数とした重回帰式により算出し、その値を緑化プランタからの土壌面蒸発量として使用した(図 4)。その結果算出した蒸散による潜熱 flux は、ヘデラヘリックスで正味放射量の 20% 程度、アメリカツルマサキでは 40% 程度を消費しており(図 5)、蒸散による潜熱 flux はヘデラカリエンスがヘデラヘリックスのほぼ倍になることがわかった。

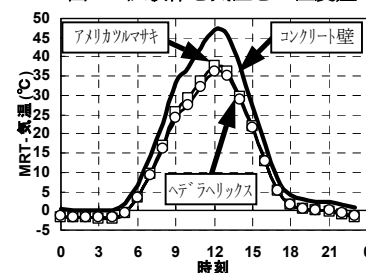


図 3 日射を含む MRT と気温との温度差

5.まとめ 今回の実験により、夏

期における 2 種類の緑化プランタからの蒸散に伴う潜熱 flux の大きさ、および南側壁面(白色塗料)を緑化するという条件下における 2 種類の緑化パネルからの放射環境への影響とアルベドを明らかにすることができた。

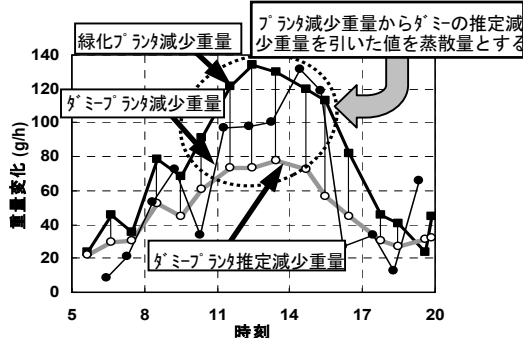


図 4 蒸散量の推定

アルベド	
ヘデラヘリックス	0.28
アメリカツルマサキ	0.26
コンクリート壁	0.69

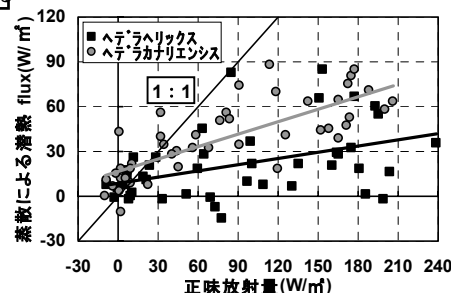


図 5 蒸散による潜熱 flux と正味放射量の関係