

ミヤママンネングサ植栽マットによる 微気象緩和効果

Micrometeorologic Alleviation Effects of Greening Mats with
MIYAMAMANNENGUSA

水谷 令子*・富田 寿代**・今光 俊介***
Reiko MIZUTANI, Hisayo TOMITA, Shunsuke IMAMITSU

Abstract

The purpose of this paper is to report ongoing fundamental research we have been undertaken in greening special urban spaces such as buildings, parking lots, and balancing reservoirs with greening mats we have developed. We have measured temperature and relative humidity of concrete-covered areas as well as inside the kennel and have measured water quality of experimental tanks each installed with our unique greening mats planted with MIYAMAMANNENGUSA (*Sedum uniflorum ssp japonicum ver senanense*). In the summer, the mats installed on concrete-covered areas have lowered the temperature while maintaining little amounts of moisture in the air. Changes of the temperature have been alleviated and we have observed an increase of relative humidity inside the kennel. Although temperature cannot be sharply reduced since the amounts of evaporation from the *Sedum* are extremely small, the mats have eased surrounding micrometeorology by interrupting direct rays, preventing reflections, and controlling relative humidity. Meanwhile, K^+ , NO_3^- , and Ca^{2+} in the water have been absorbed by MIYAMAMANNENGUSA and it suppressed the breeding of algae or planktons.

Keywords: MIYAMAMANNENGUSA, greening mat, micrometeorologic alleviation, water quality measurement

1. はじめに

地球温暖化, 特定フロンによるオゾン層の破壊, 過度な焼畑農業, 熱帯雨林の減少, 砂漠化

* 本学名誉教授, 生活文化 (Living Culture)

** 本学教授, 生活環境 (Living Environment)

*** 本学専任講師, マーケティング, ロジスティクス (Marketing, Logistics)

の進行など、地球規模での様々な環境危機に直面している今、環境を守り、環境への負荷を減らすことは最優先の課題である。都市は、大量に物や情報の生産・流通・消費が繰り返される便利で刺激的な空間である反面、豊かな緑をコンクリートに置き換え、大量の廃棄物や排熱によって深刻な大気・水質汚染を招き、局所的な異常気象であるヒートアイランド現象を引き起こすなど多大な環境負荷を作り出している場所でもある。

今世紀、全世界で爆発的に拡大した近代都市も、極度の過密化と周辺への無原則な拡張を通して、都市中心部の治安・衛生状態の悪化を招き、深刻な崩壊の危機に立ち至っている。これを受けて、'70年代以降、特に西ドイツや北欧では近代型の都市づくりへの反省からエコロジーの考え方を基幹とし、環境にやさしい生命原理に立ち返った環境共生型都市づくりが始まった。日本では、'80年代後半から各省庁や団体が環境共生型の都市づくりへの具体的な施策を展開する一方で、分散型のインフラ整備や水や緑などの自然資源を豊富に取り込んだ柔構造の防災都市づくり実現への動きが急である¹⁾。現在では、環境に対する負荷が少なく、限りある資源を有効に活用し、リサイクル・リユースなど省資源化の促進を図り廃棄物の少ない循環型都市づくり、自然とバランスのとれた共生型都市づくりが進められている。

都市環境の改善には、ヒートアイランド現象の緩和、CO₂削減への努力、多様な生き物の棲息地を確保することが有効である。具体的には、都市緑化と緑地のもつ多面的な効果を活用することが、都市の環境負荷軽減につながる。しかし、高密度な土地利用が進んだ都市で緑地を増やすことは困難であり、莫大な費用が必要になる。そこで、新たな緑地確保の試みとして、従来は緑化が困難とされてきた屋上や屋内・壁面などの特殊な空間の緑化に注目が集まっている。特殊空間とは、建築物・土木構造物に付帯していて、植物の成育に必要な土・水・光の条件のうち、一部あるいは全てが欠如しているため、これまであまり緑化されていないが、新しい技術を用いることによって緑化が可能となる空間と定義される²⁾。これらの空間の緑化は、直接的には防火・防熱、空気の浄化、微気象の緩和、騒音の低減、生理・心理効果など身近な生活空間の快適化をすすめ、建築物の保護、省エネルギー、宣伝・集客、空間の有効利用といった様々な経済効果をもたらし、ひいては都市全体の環境改善に寄与して環境共生型の都市づくりのための重要な役割を果たす。

屋上や壁面は、風・温湿度・日照などの点で一般的な地上の環境とは大きく異なり、緑化に際しては、特殊な植栽施工と技術が要求される。これについては既に様々な技術や工法が確立されている³⁾が、客土の選別、防水層の改修、根茎貫通防止材、排水・灌水設備、登はん・下垂補助資材などの設置に加え、荷重条件と客土や植物の重量も考えなければならず、価格的にも安くはない。

都市に存在する特殊な空間の1つに調整池がある。調整池は、水田や森林に宅地開発等をする場合に、雨水排水を調整し、洪水を防ぐことを目的として、排水計画上設けられる施設である⁴⁾。最近では、自然石護岸工法や石積み護岸擁壁工法などを用いて水辺の生態系の保全や景

観を考慮した調整池も一部の地域で造られているが、ほとんどは、機能重視の無機質なものである。夏場は堆積したヘドロにより腐臭が発生したり、投棄されたゴミによる汚染などが問題となっている。一般的な調整池のコンクリート壁面と水面の緑化は、水質浄化だけでなく、景観向上の効果が期待され、都市環境の改善に役立つと思われる。

緑化植物は、植栽空間と植物特性を考慮して選定され、常緑・落葉中高木や低木をはじめ、つる植物、草本類、シダ、コケなどが使われている。セダム類はベンケイソウ科に属し、非常に種類が多く、色・形とも多種多様である。多肉植物で全体的に日当たりと乾燥を好むため人工地盤上の植栽に適しており、ドイツや日本でグランドカバーや屋上緑化用によく使われる植物種である⁵⁾。セダム属マンネングサ亜属ミヤママンネングサは、亜高山から高山地帯の岩場や砂礫地の過酷な条件に適用し、平地に生育する他のマンネングサに比べて、背丈は低く（10 cm 前後）、葉も小さい⁶⁾。緑化に使われることは少ないが、グランドカバーや壁面緑化に用いた時、庭木の成長を阻害したり景観を損なうことがない。

suzuka 産学官交流会の環境植物研究会では、都市の環境改善を目的として、ミヤママンネングサを用い、ビルや工場および調整池を対象とした屋上・壁面・水面などの特殊な空間の緑化を検討している。本稿では、その基礎的研究として、ミヤママンネングサを植栽した緑化マットによる微気象緩和効果および当該植物の水質浄化効果について報告する。

2. 実験

(1) 緑化マットの作成

- a) 大型マット：ポリプロピレン（PP）製の網状シート（幅1.8 m）の網目に自然土壌を充填したもの
 - b) ドライヤーカンバス複層マット：水苔60 gをドライヤーカンバス（30 cm × 30cm：シキボウ）2枚で挟み、4角をロックタイで留めたもの
 - c) ドライヤーカンバス単層マット（30 cm × 30 cm）
- 以上3点にそれぞれミヤママンネングサを植栽した。

(2) 緑化マットで被覆したコンクリート面の温湿度測定

測定期間：2003年5月から1年間

測定場所：鈴鹿国際大学屋上のオープンスペース

周囲に建物がなく日当たりの良い環境条件を選び、コンクリート面を被覆した緑化マット

- a) (5 m × 5 m) の中心部の表面から高さ1 mの地点の温度と湿度を60分毎に簡易温湿度計（TandD 製 TR-72S）を用いて測定した。また、比較解析のため、非被覆のコンクリート面でも同様に測定した（図1）。

(3) 屋上緑化モデルによる室内の温湿度測定

測定期間：2005年7月～2006年9月

犬小屋の設置場所：桑名市の住宅の日当たりの良い庭

建物のモデルとして犬小屋を用い、屋根に緑化マットb)を敷設し、小屋内の温度と湿度を60分ごとに簡易温湿度計(TandR製72-S)を用いて測定した(図2)。また、比較解析のため、非被覆の犬小屋内でも同様に測定した。

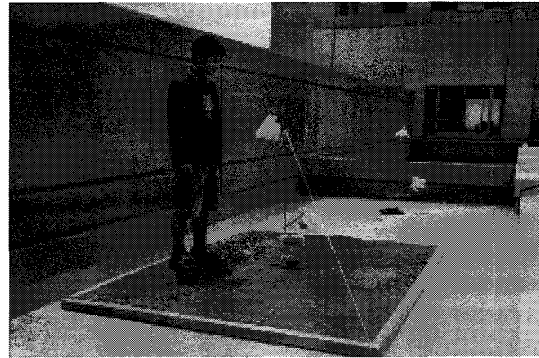


図1 緑化マットa)で被覆したコンクリート面

(4) 緑化マットを浮かべた水槽の水質測定

実験期間：2005年5月から3ヶ月間

水槽設置場所：桑名市の住宅の日当たりの良い庭

水溶性肥料(ハイポネックス)5 mLと水道水を満たした25LのPP製水槽に、緑化マットc)を浮かべ、1ヶ月毎に水槽内の水を採取し、pH、EC、Ca²⁺等はマルチ水質モニタリングシステム(Horiba, U-23)で、Na⁺はナトリウムイオンメータ(Horiba)で測定した。また、可視紫外分光光度計(Shimazu, UV1200)を用いて、色度は試薬なし(456.8 nm)、K⁺、SO₄²⁻、SiO₂はそれぞれカリボール法(460 nm)、硫酸バリウム比濁法(460 nm)、モリブデン黄法(420 nm)で測定し、自動換算により求めた。測定温度は25°Cでおこなった。



図2 緑化マットb)を敷設した犬小屋

3. 結果および考察

(1) ミヤママンネングサ植栽マットによる微気象緩和効果

1) コンクリート面被覆による微気象の緩和

ミヤママンネングサは過剰な施肥や灌水を嫌うため、緑化マットa)には、天然の雨水のみで特別な手入れはしない状態でマット上の温度湿度を測定した。図3にコンクリート面を被覆した緑化マット上とマットなしのコンクリート上の夏期(7.1～8.31)と冬期(1.1～2.29)14時の温度変化を示す。夏期のほとんどは緑化マット上の方が温度が低く、最大で4.9°C(8.19)低い。それに比べて、冬期は温度低下が認められたのは数日で、最大で2.3°C(2.21)であっ

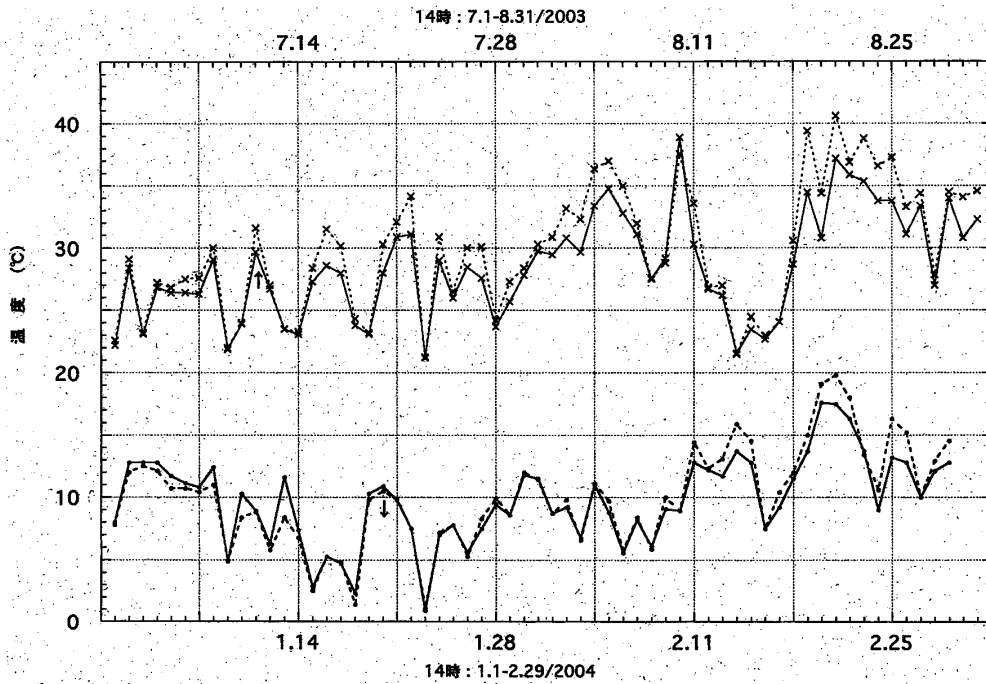


図3 緑化マットによるコンクリート被覆面の長期温度比較

7.1-8.31/2003 : -x-マット有り, -x-x-マットなし, 1.1-2.29/2004 : -●-マット有り, -●●-マットなし

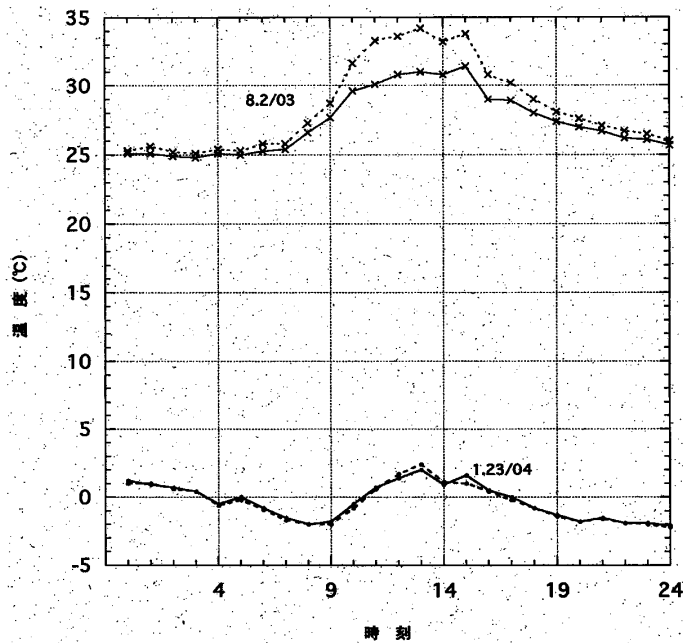


図4 緑化マットによるコンクリート被覆面の1日の温度変化

8.2/2003 : -x-マット有り, -x-x-マットなし, 1.23/2004 : -●-マット有り, -●●-マットなし

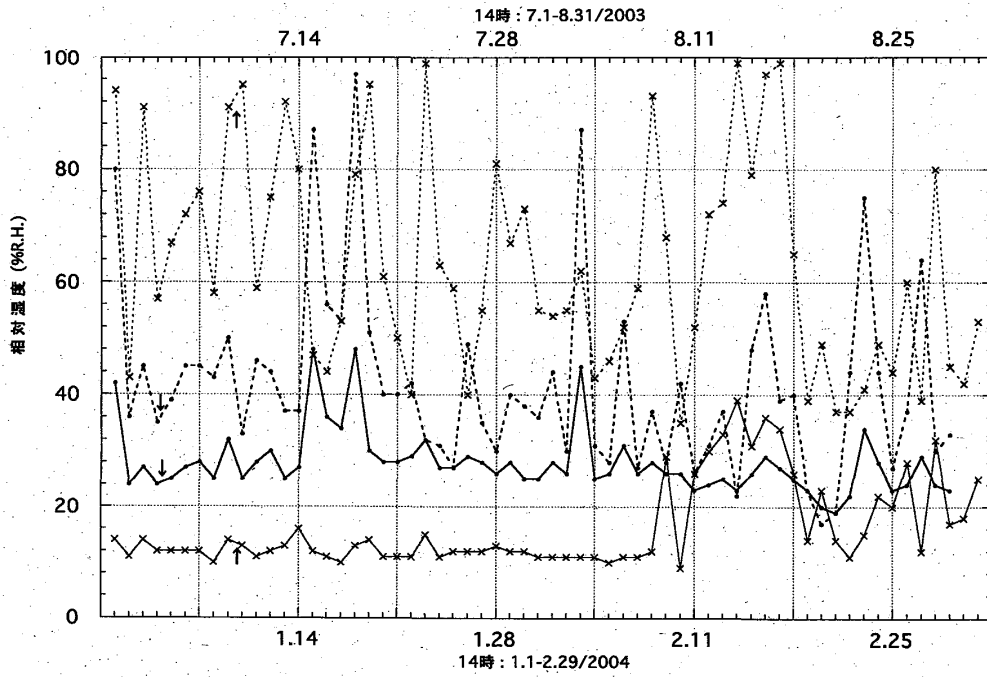


図5 緑化マットによるコンクリート被覆面の長期湿度比較

7.1-8.31/2003: -x-マット有り, ...x-マットなし, 1.1-2.29/2004: -o-マット有り, ...o-マットなし

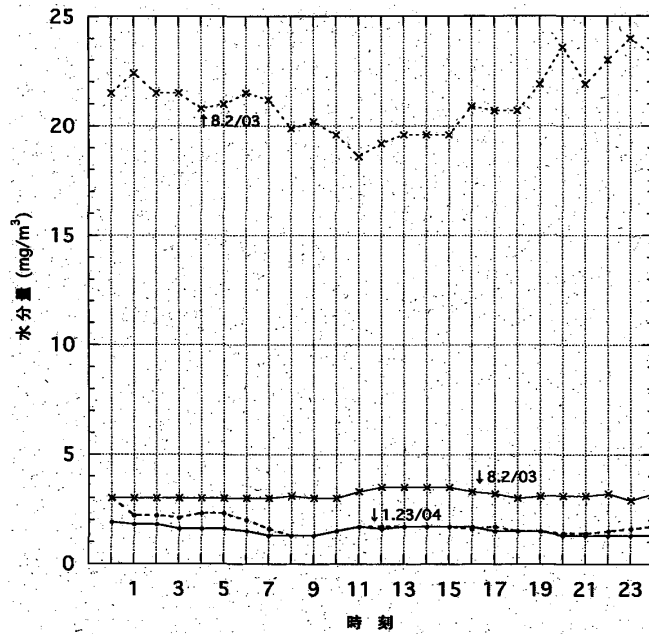


図6 緑化マットによるコンクリート被覆面の1日の水分量変化

8.2/2003: -x-マット有り, ...x-マットなし, 1.23/2004: -o-マット有り, ...o-マットなし

た。昼夜の温度変化をみるために、夏 (8.2)、冬 (1.23) 1日の温度を図4に示す。冬はほとんど温度差が認められないが、夏は1日を通してマット上の温度が低くなっている。人工地盤の緑化で最も期待される効果は、気温上昇の抑制である。植物が根から吸収した水分は植物体内を通過し、主に葉の裏に分布する気孔から水蒸気として大気中に放出される。この蒸散作用によって、大気から気化熱を奪うことで気温の低減効果が発生する。同時に、植物が吸収した熱量の大部分を気化エネルギーに変換するため、植物体は、基本的に、日向にあっても外気温とあまり変わらない温度を保持するという性質を持っている。しかし、セダム類の蒸散量は芝等に比べて著しく低いため、マット上の温度低下はやや少ない。同様に夏期と冬期14時の湿度変化を図5に示す。季節にかかわらず、明らかにマット上の湿度は低く、特に夏期はマット上とマットなしの湿度の差は大きい。この値は相対湿度であり気温との関連が大きいため、空気中の水分量の1日の変化を図6に示す。マットがない場合、大気中の水分量は、夏 (8.2) が18~24 mg/m³、冬 (1.23) が1.5~3 mg/m³で、昼間は少なく夜間は多くなっているのに対して、マット上の水分量は1日を通じて、夏が3 mg/m³前後、冬が1.5 mg/m³前後とほぼ一定の値を保っている。一般的に、植物の光合成には、根から吸い上げた水と気孔から取り入れた二酸化炭素が使われる。乾燥地など特殊な環境に適応した植物には、十分な日照条件下で気孔を開くと水が蒸発して失われてしまうため、夜間に取り入れた二酸化炭素をリンゴ酸の形で蓄積し、光合成の際には二酸化炭素に戻して使うという特殊な光合成をおこなうものがある。これをCAM (ベンケイソウ型酸代謝光合成) 植物といい、セダム類はこれに該当する^{7), 8)}。通常の植物に比べ、CAM植物の最大光合成能力は甚だしく低いが、光合成の適温は高く、湿度が高いときは昼間でも気孔を開く。緑化マット上の気温は、夏が25.1~31.4°Cで冬は-2.1~2.0°Cである (図4)。夏は強い日照と高温のため、CAM植物であるミヤママンネングサは盛んに光合成をおこない、多くの水分を吸収したと考えられる。一方、冬は、水分がほとんど吸収されておらず、休眠状態であることを示している。

熱環境を改善するためには、人工的な地表面被覆を改善し、アスファルト・コンクリート面からの二次的な熱発生を抑制することが重要である。ミヤママンネングサは、蒸散量が少ないため、大気から気化熱を奪い気温を低減させる効果は低いが、太陽放射をコントロールし、照り返しを抑制することは期待できる。さらに、マット上の水分量を一定の低い値に抑え、特に夏期の相対湿度を低く保つことによって、快適な屋外の微空間を作り出すと同時に、ストレスを解消し季節感を創出することが可能である。

2) 緑化による屋内の微気象緩和

緑化マットb) を犬小屋の屋根に置き、雨水のみで肥料などは施さないで、小屋内の温度湿度を測定した。図7に屋根に緑化マットを布設した犬小屋内と緑化マットなしの犬小屋内の夏期 (7.1~8.31) と冬期 (11.8~1.9) 14時の温度変化を示す。いずれの季節も、緑化マットを置くことによって犬小屋内の温度は低くなっており、最大で夏 (7.27) は5.2°C、冬 (11.20)

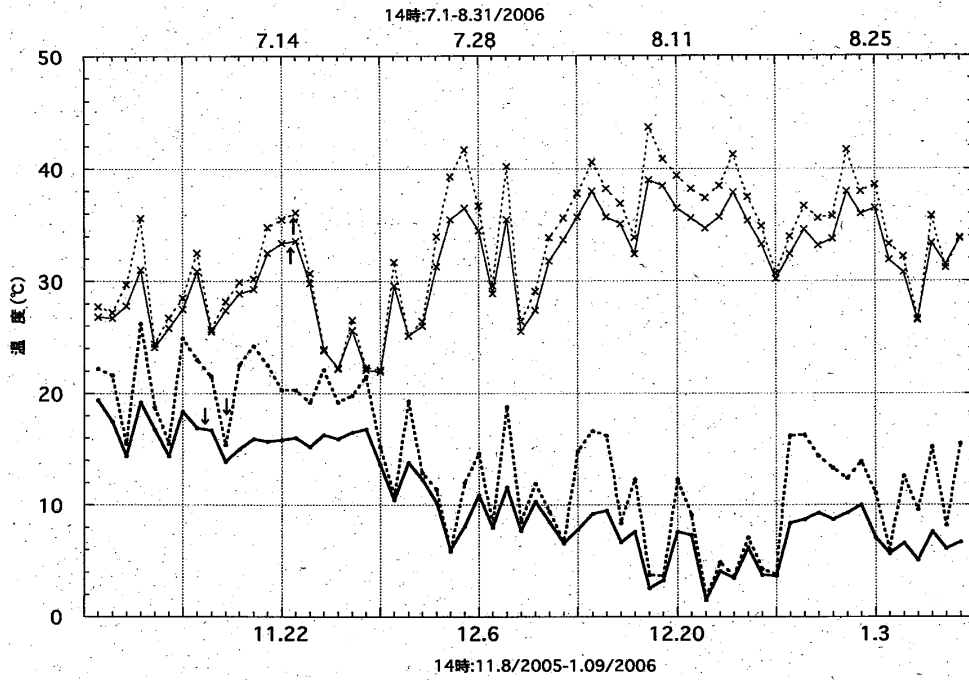


図7 緑化マット布設による犬小屋内長期温度比較

7.1-8.31/2006 : ..x..マットなし、—x—マット有り、11.8/2005-1.9/2006 : ..●..マットなし、—●—マット有り

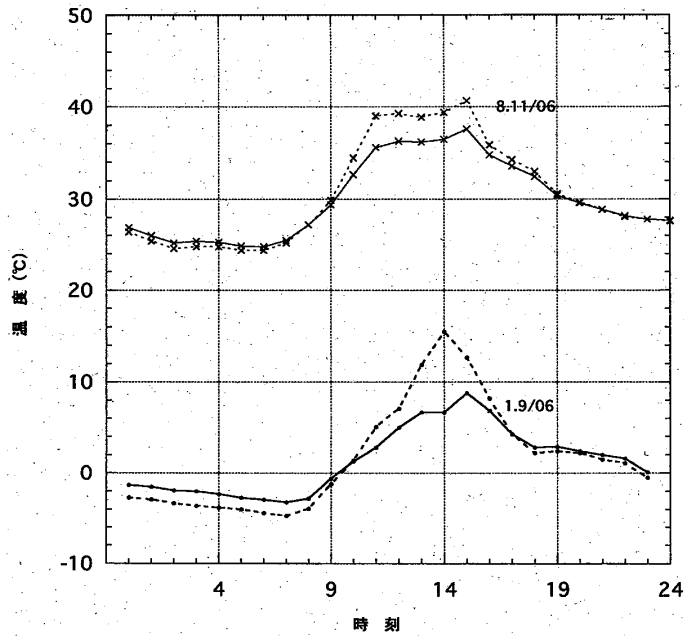


図8 緑化マット布設による犬小屋内1日の温度変化

8.11/2006 : ..x..マットなし、—x—マット有り、1.9/2006 : ..●..マットなし、—●—マット有り

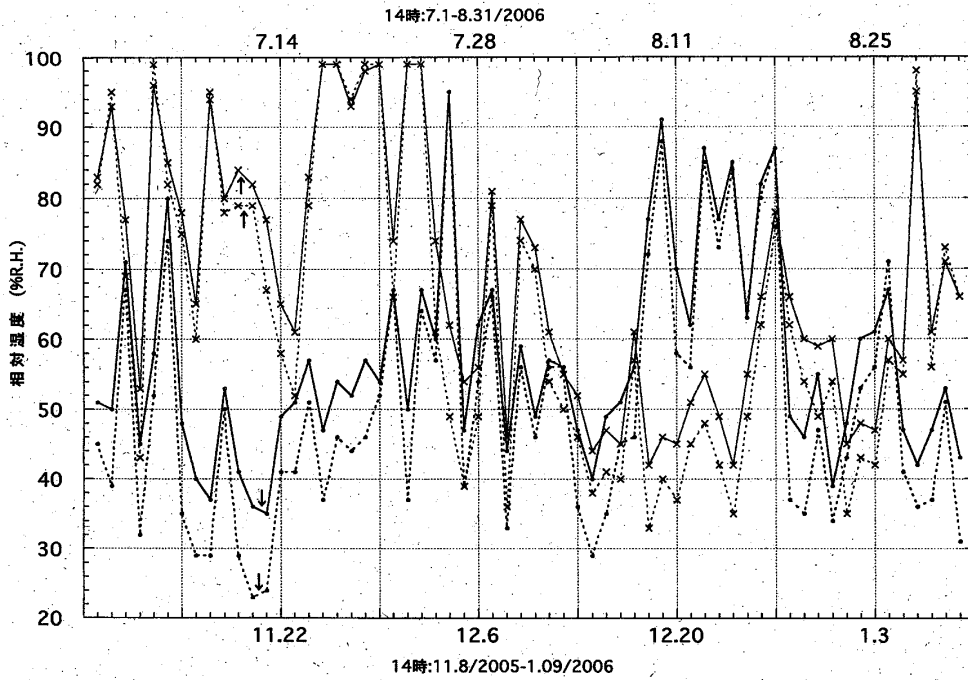


図9 緑化マット布設による犬小屋内長期湿度比較

7.1-8.31/2006 : ...x...マットなし、—o—マット有り、11.8/2005-1.9/2006 : ...●...マットなし、—●—マット有り

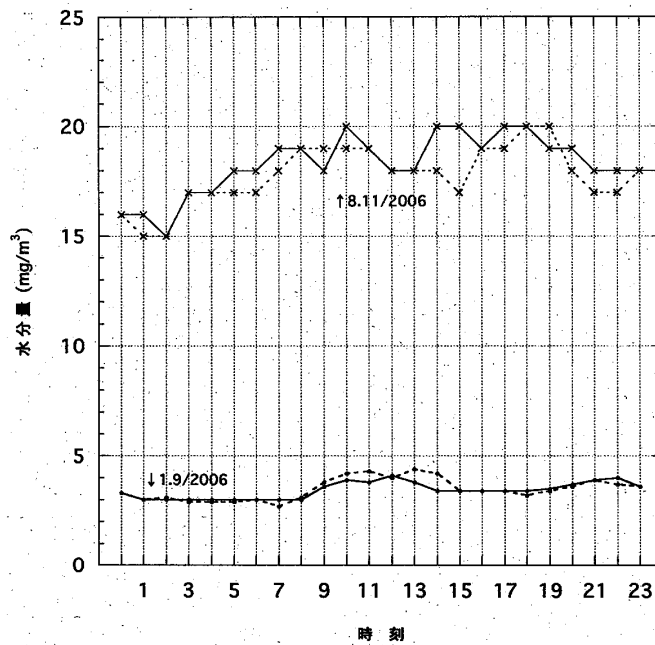


図10 緑化マット布設による犬小屋内1日の水分量変化

8.11/2006 : ...x...コントロール、—x—マット有り、1.9/2006 : ...●...コントロール、—●—マット有り

は8.3°C低い。夏(8.11)と冬(1.9)の1日の温度変化を図8に示す。緑化マットによって、1日の温度の変化が緩和されていることがわかる。屋上緑化による温熱環境の改善作用は、植物の蒸散作用および土壌中の水分の蒸発により土壌に吸収される熱量を減少させることで屋内への熱の流入量を減らし、さらに、蒸散作用によって気温を低減することによる。また、前述のように、植物体は蓄熱しないので、日射を遮蔽するように配置することで、舗装の蓄熱を防ぎ、二次的な熱発生による熱環境の悪化を防ぐことができる。ミヤママンネングサの蒸散量は低く、気温の大幅な低減を望めないことはすでに述べた。14時前後は光合成が活発におこなわれる時間帯であり、光合成により日射エネルギーを使用したこと、マットに充填した水苔からの水分蒸発、日射の遮蔽などにより、小屋内の日中の温度がやや低下するとともに、1日を通して温度変化が緩和されたのであろう。また、マットを布設した犬小屋の温度低下は、夏が9~19時、冬が10~17時の時間帯であったのは、季節により日照時間が異なるためである。同様に、緑化マットの有無による犬小屋内の夏期と冬期14時の湿度変化を図9に示す。両方の季節とも、相対湿度はマットがある小屋内の方が幾分高くなっている。図10に夏と冬の1日の犬小屋内の水分量を示す。季節や緑化マットの有無にかかわらず、小屋内の水分量には大きな差は認められない。しかし、相対湿度は増加しており(図9)、このことは、緑化マット布設により、湿度をコントロールし、過剰乾燥を防止する効果を示唆するものである。

屋上緑化を屋内への熱の流入量削減という点のみから捉えると、単に屋上に土を載せておくだけよりはセダム類による屋上緑化をおこなった方が、さらに、セダム類よりは芝生、芝生よりは低木により屋上緑化をおこなった方が効果的である。しかし、屋上緑化の効

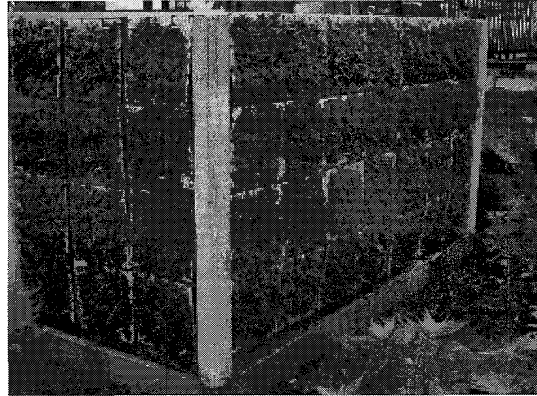


図11 ゴミ集積所緑化の例

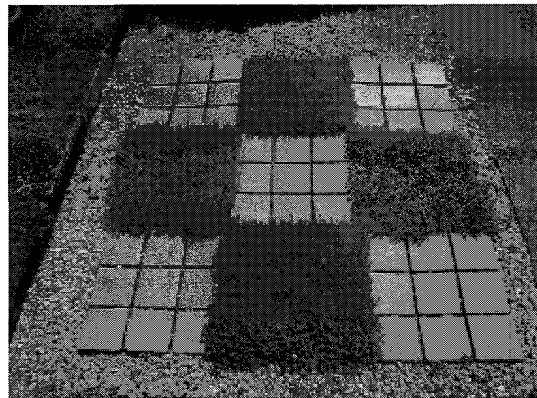


図12 住宅の庭園使用の例



図13 エクステリアの例

果は、熱の流入量をコントロールすることに加えて、日射の遮蔽、防音、防塵などの物理的効果と生理・心理的効果などを総合的に評価すべきである。建物管理や植栽・土壌の管理、荷重条件などを考えると、緑化マット自体が軽量・コンパクトであり、そこに植栽された植物種が灌水・施肥その他の手入れをほとんど必要としないことは大変望ましい。ミヤママンネングサは乾燥に良く耐え灌水を必要とせず、茎や根が短いため薄層緑化に適しており、生物多様性の向上や騒音感の減少、自然とふれあうことによる癒しの効果も期待できる。実験に使用した緑化マット b) は、つなぎ合わせる枚数を変えることで、どのような面積の面にも対応でき、また、垂直な壁面に用いても植生に問題はない。したがって、ゴミ集積所の壁面 (図11)、住宅の庭園 (図12) やエクステリア (図13) など様々なシーンに応用が可能で、周辺の微気象緩和と都市のアメニティの向上に役立つ。

(2) 水面緑化による水質浄化効果

ドライヤーキャンバス自体は水中に沈むが、適当な材質のフロートと組み合わせることで水面上への適用が容易になることは実験的に確認した。本実験では、発泡スチロール (2 cm × 3 cm × 25 cm) を緑化マット c) の4辺に設置して、浮力調整を図った。また、水質浄化の効果をより顕著にするため、液体肥料を添加して実験用水中の栄養塩濃度を調整した。結果を表1に示す。5, 6月に認められなかった色度が、7月に107°, 8月に164°と上がっているが臭気はない。図14に各イオンの濃度変化を示す。実験期間の5~7月は十分な日照と光合成に適した温度があるため、植物の繁殖に適した時期である。水中のNO₃⁻, K⁺含有量は漸次低下しており、マット上のミヤママンネングサは旺盛に生長した。また、Ca²⁺やCl⁻, SiO₂濃度も徐々に低くなっており、水質浄化の効果が認められる。同時期に、水道水を水槽に入れて屋外に放置すると、水は次第に緑色を帯び、7, 8月は色度が380°を超え、臭気を伴うようになった。このことは、ミヤママンネングサが栄養塩を吸収することによって、水中におけるプランクトンの繁殖を抑制していることを示唆している。

調整池の水面緑化をするにあたり、鈴鹿市内の主な調整池の水質を調べた。調査対象は、①西条第2地区団地調整池1号、②旭が丘雨水調整池、③岸岡調整池、④野町雨水調整池の4箇

表1 緑化マットを浮かべた水槽内の水質変化

採取日	pH	EC ms/m	Turb NTU	DO mg/L	TDS g/L	ORP mV	Cl ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	SiO ₂ mg/L	色度 °
5/1	7.35	33.0	1.5	8.05	0.14	336	15.80	109.0	88.20	8	59.83	12.76	*
6/1	7.43	21.1	1.6	7.89	0.14	215	9.97	—	78.40	7	20.98**	12.38	*
7/2	7.15	23.1	4.3	7.72	0.15	263	5.00	18.50	48.80	9	—	9.57	107.1
8/1	8.39	23.2	11.4	7.80	0.15	132	1.61	12.70	38.30	8	9.85	6.62	164.4

*測定範囲以下, **6/15測定

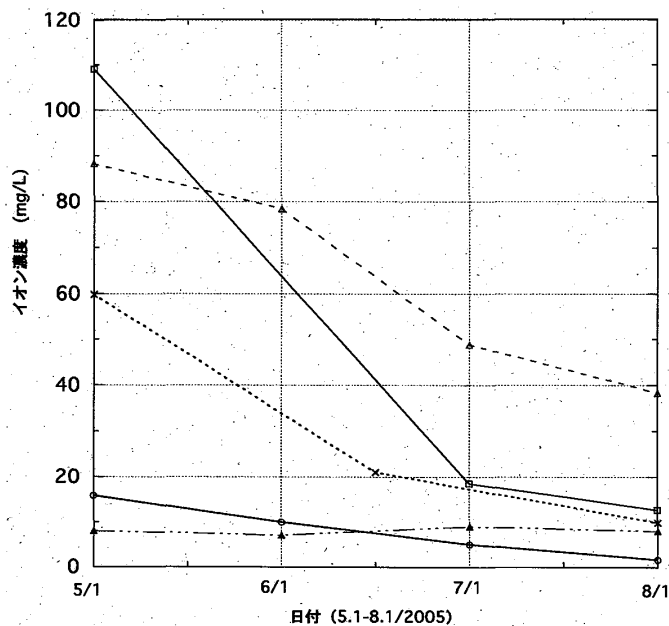


図14 緑化マットを浮かべた水槽内の各種イオンの濃度変化

○—Cl⁻, □—NO₃⁻, △—Ca²⁺, ▲—Na⁺, ×—K⁺

表2 調整池の水質の季節変化 (6月・8月・12月, 2005)

No.	採取日	名称	特記事項	pH	EC ms/m	Turb NTU	DO mg/L	TDS g/L	ORP mV	Cl ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	SiO ₂ mg/L	色度 °
①	6/15	西条		7.18	29.6	5.2	8.19	0.19	270	9.89	37.30	83.00	18	7.89	*	116.3
	8/17		泥と藻	7.15	30.1	1.2	6.20	0.20	345	7.68	14.70	5.66	20	7.86	*	601.8
	12/14		ゴミ	7.32	33.9	5.2	6.50	0.22	207	7.26	80.40	67.00	36	18.45	9.78	*
②	6/15	旭が丘		7.38	26.8	6.6	8.34	0.17	258	11.90	37.80	46.30	16	6.72	10.36	*
	8/17			7.39	18.9	1.1	5.50	0.12	362	15.10	19.90	4.22	18	4.91	16.68	69.5
	12/14			7.25	18.1	3.3	7.10	0.12	229	6.15	54.20	52.00	21	12.88	18.82	*
③	6/15	岸岡		7.56	9.1	46.1	7.47	0.06	276	3.99	42.60	40.50	4	5.96	2.04	112.7
	8/17		プランクトン	7.62	12.8	2.8	5.80	0.08	346	4.04	14.30	1.62	8	0.91	4.81	82.0
	12/14			6.95	8.0	2.1	8.00	0.05	229	1.63	24.80	15.40	4	5.32	*	*
④	6/15	野町		7.53	23.2	22.0	7.73	0.15	265	19.50	54.00	39.30	17	7.45	10.20	126.1
	8/17		藻	8.01	21.2	90.8	5.70	0.14	281	23.20	68.00	3.52	21	5.87	13.87	560.1
	12/14		泥, 藻	7.14	17.8	19.5	6.60	0.12	230	6.30	70.40	40.40	27	9.71	5.71	*

*測定範囲以下

所である。季節による水質変化をみるために、6月、8月、12月に採水し、pH、EC等と各種イオン濃度を測定した。結果を表2に示す。①は流れ込んだ土やヘドロが堆積し、葦や蒲など

の抽水植物が繁茂している。そのため、夏期は NO_3^- や K^+ 、 Ca^{2+} 濃度が低下しているが、水量も少なくなっているため、色度が 600° を越えている。②～④は高いコンクリート壁のダム式調整池であり、いずれも冬期は NO_3^- や K^+ 、 Ca^{2+} 含有量が高く、夏期に低くなっている。これは、水温が高くなると藻やプランクトンの活動が活発になるためで、色度も上がっている。②と④は田畑や住宅に囲まれているが、③は比較的新しく開発された住宅地にあり、他よりも NO_3^- や K^+ 、 Ca^{2+} 濃度は低い。また、③は容量が小さく投棄されたゴミが目立った。いずれも雨水を一時的に貯めることを目的としており、水質は著しく悪くはない。しかし、ヘドロによる夏期の腐臭や不法に投棄されたゴミは環境や景観の悪化につながるものである。

植物による水質浄化は、ヨシ・ヒシ・クロモ・ホテイアオイなどの水生植物種が知られている。ヨシやホテイアオイは、増殖速度が速く、BODや窒素・リンの除去に有効であるが、増殖した植物をそのままにしておくと、枯死が起これ、栄養塩が再溶出し、有機物が分解される際に溶存酸素を消費し、むしろ水質の悪化を招くことになる。そのため、植物体の刈り取りを行わなければならない。手入れや管理に手間がかかるだけでなく、現在、余剰植物体の有効な利用法が確立されていない。ミヤママンネングサは休眠期には葉が赤やくすんだ色になり、勢いが劣るものの周年水面上での緑化が可能である。最大光合成能力が極めて低いため、生長が緩慢で、水中の栄養塩の吸収は僅かであるが、地上部は冬期の腐植がないので水質を再汚濁することはない。セダム類は過剰な施肥を嫌うが、各調整池の窒素やカリウム濃度は適度なものと思われる。調整池に浮かべた緑化マット上のミヤママンネングサはやや徒長気味であるが著しく繁茂し(図15)、そこには数種の昆虫類や水生生物も生息していた。草部(茎や葉)に水かからないようにし、根のみが水に届くように、フロートの浮力を工夫すれば、良好に生育することが確認されている。ミヤママンネングサの緑化マットと丸太材の筏・PP樹脂からなるフロートの組み合わせにより自然な外観が形成され、この緑化フロートが調整池水面上を浮遊することは景観上好ましく、都市の自然性を高め新たな利用空間を創出することにより、環境意識を啓発する効果があると考えられる。

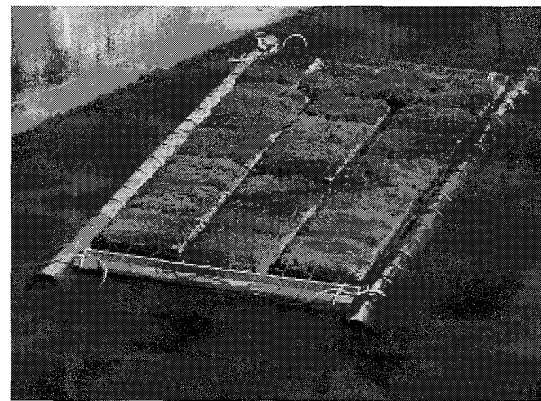


図15 調整池水面緑化の例

4. まとめ

ミヤママンネングサを植栽した緑化マットによる特殊空間緑化の基礎的研究として、緑化マットで被覆したコンクリート面と緑化マットを屋根に布設した犬小屋内の温湿度測定および

当該植物の水質浄化効果を調べた。

その結果、緑化マット上では、夏期に気温の上昇が緩和され、空気中の水分量が著しく低く保たれた。相対湿度は、季節を通して減少していた。一方、緑化マットを布設した犬小屋内の温度は、日中にやや低くなり、1日を通して温度変化が緩和されると共に相対湿度が幾分高くなった。また、ミヤママンネングサは、繁殖が盛んな夏期においては水中の栄養塩を吸収することを確認した。セダム類は蒸散量が少ないため、気化熱による気温の大幅な低減は期待できないが、微気象の緩和効果は十分認められた。

ミヤママンネングサ植栽マットを屋上や駐車場、エクステリアなどに用いることにより、日射を遮蔽し、照り返しを防ぎ、屋外の相対湿度を低く保ちながら、屋内では過剰な乾燥を防止し快適な癒しの空間を作り出すことができる。さらに、適当なフロートを用いることにより、調整池などの水面緑化も可能である。いずれの場合も、生物多様性の改善と都市景観の修景に役立ち、それによって豊かさや安らぎ感を向上させ、環境教育の場の創出が期待できる。

文献

- 1) 小林重敬：「巨大都市圏の空間コントロール手法」(地球環境学8) 岩波書店, 185-207 (1998)
- 2) 都市緑化技術開発機構編：「新・緑空間デザイン普及マニュアル」誠文堂新光社, 17-23 (2002)
- 3) 都市緑化技術開発機構編：「新・緑空間デザイン設計・施工マニュアル」誠文堂新光社, 32-81 (2004)
- 4) 高橋裕也編：「水の百科事典」丸善, 512-513, 714-715 (2001)
- 5) 都市緑化技術開発機構編：「新・緑空間デザイン植物マニュアル」誠文堂新光社, 74 (2002)
- 6) 北村四郎・村田源：「原色日本植物図鑑草本編2」保育社, 165 (1977)
- 7) M. クルーゲ他：「砂漠植物の生理・生態」九州大学出版会, (1993)
- 8) 井上祥平：「生物有機化学」放送大学教育振興会, (1996)