第３章　ヒートアイランド対策の概要

１．対策の分類

環境省が平成２１年３月に作成したヒートアイランド対策ガイドラインでは、対策技術を、①風を活用した対策、②緑を活用した対策、③水を活用した対策、④反射を活用した対策、⑤人工排熱対策、⑥普及啓発の６つに分類するとともに、これらの対策効果の特性を表３－１のとおり整理しています。

表では、ヒートアイランド現象の緩和という視点に加えて、日中の暑熱ストレスの緩和や夜間の寝苦しさの緩和などの影響抑制の視点とエネルギー消費の削減の視点から夏季の有効性を評価しています。

表３－１　対策の分類と有効性の評価

		現象緩和		影響抑制		エネルギー消費の削減
		日中の現象緩和	夜間の現象緩和	日中の暑熱緩和	夜間の暑熱緩和	
風を活用した対策	海風・山谷風の活用	○	○	○	○	
	河川からの風の活用	○		○		
緑を活用した対策	公園・緑地などの活用	○	○	○	○	
	街路樹の活用	○	○	○	○	
	駐車場の緑化	○	○	○		
	建物敷地の緑化	○	○	○	○	
	屋上緑化	○	○			○
	壁面緑化	○	○	○		○
水を活用した対策	噴水・水景施設の活用	○		○		
	舗装の保水化と散水	○	○	○	○	
	建物被覆の親水化・保水化	○	○			○
	打ち水の活用			○	○	
	ミストの活用			○		
反射を活用した対策	遮熱性舗装の活用	○	○	○	○	
	屋根面の高反射化	○	○			○
人工排熱対策	地域冷暖房システムの活用	○	○	○	○	○
	建物排熱の削減	○	○	○	○	○
	自動車排熱の削減	○	○	○	○	○
普及啓発	情報提供による熱中症の予防対策			○		

２．風を活用した対策

都市において、中高層の建物が密集すると、地表面近くの風が弱くなり、人工被覆面や人工排熱等により熱せられた空気が滞留します。

風の活用により、冷涼な空気を取り込み、熱せられた空気を排除することにより、ヒートアイランド現象を緩和し、その暑熱による影響を抑制することが可能です。

（１）海風・山谷風の活用

一般に、海面と陸地の温度を比較すると、日中は陸地が海面より暖かく、夜間は海面が陸地より暖かくなることから、大気の対流が発生し、日中は海から陸に向かって風が吹き（海風）、夜間は逆に陸から海に向かって風が吹きます（陸風）。

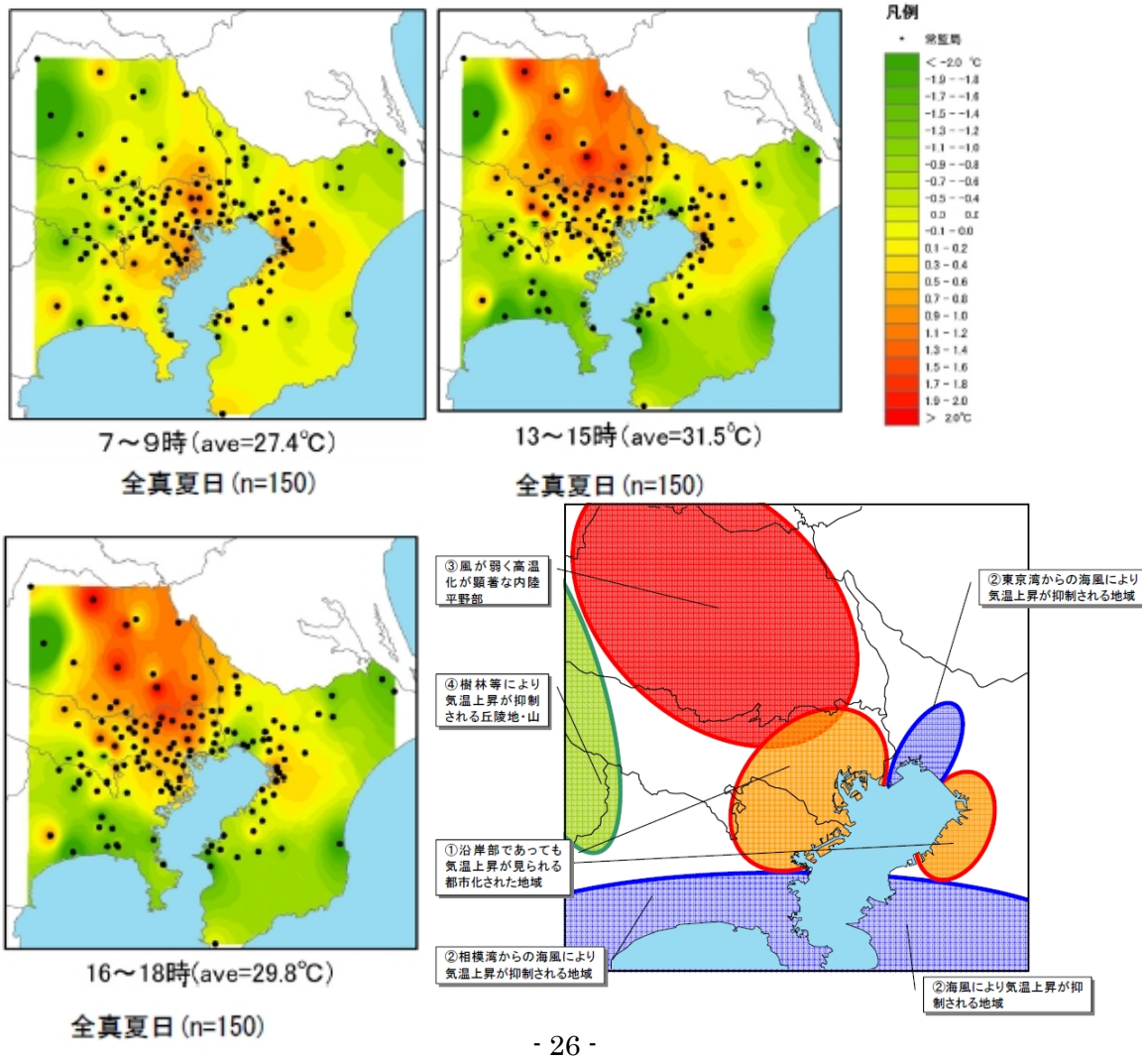
また、山谷風とは、風が弱い晴天日の夜間に、山地等で放射冷却により生成された冷気が斜面に沿って流下してくるものです。

千葉県の夏季の特徴として、平成２２年度夏季の気象解析結果では、習志野市、船橋市、市川市の湾岸部において、日中、卓越した海風により、周辺部よりも高温化が抑制されています。（第１章２（４）平成２２年度夏季の詳細参照）

同様の傾向が、八都県市首脳会議環境問題対策委員会幹事会で平成１９年１１月に作成された「風の道に関する調査・研究業務　調査報告書」にも示されており、この周辺地域は、「東京湾からの海風により気温上昇が抑制される地域」に分類されています。

図３－１　関東南部真夏日（150 日）の時間帯別気温分布と熱環境の地域特性

（風の道に関する調査・研究業務調査報告書より抜粋）

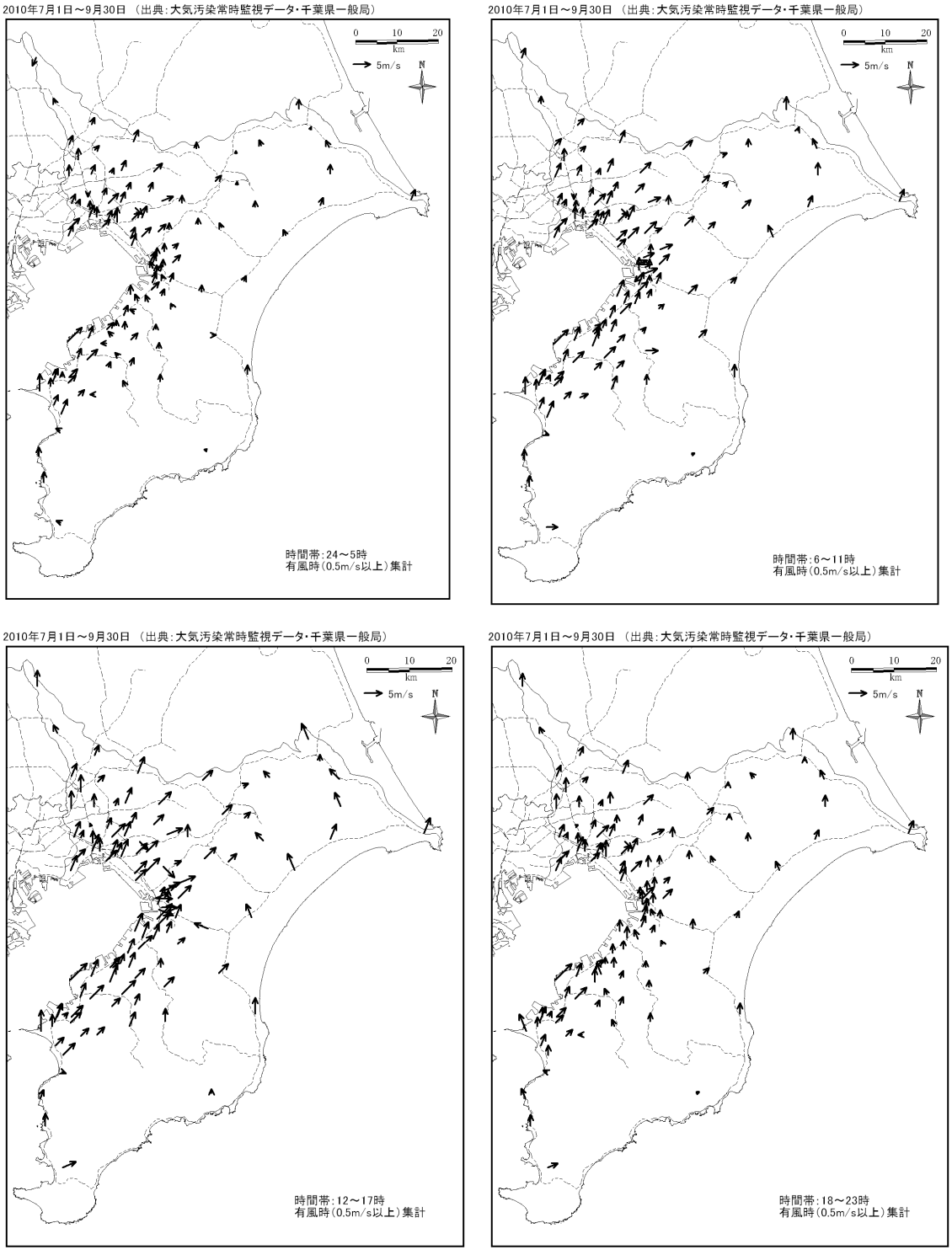


習志野市・船橋市・市川市の沿岸部周辺においては、海風による冷却効果の恩恵を受けていることから、侵入する海風を建物等により阻害しないよう配慮することが望まれます。

中高層建物を建設する場合は、できるだけ密集を避けるとともに、主風向に対して建築物見付け面積（主風向に直交する建物断面の面積）をできるだけ小さくことにより、海風の阻害が少なくなります。

なお、平成２２年度夏季の時間帯別の主風向と風速は図３－２のとおりです。

図３－２　時間帯別主風向・風速（平成２２年度夏季）



（２）河川からの風の活用

河川空間は、市街地に比べ平坦で風が吹き抜けやすい連続開放空間であることから、海風の進入経路となり、また、水面の表面温度は市街地の気温より低く、海風の冷涼な空気を暖めることなく内陸に運びます。

海風が遡上する距離は河川の状況により異なりますが、その気温低減効果は上流に行くほど小さくなります。

国内の主要都市の調査事例において、河川沿岸市街地の気温低減効果は、河道幅 100m 以上の大規模河川では河岸から 400m 程度の範囲で、河道幅数十 m の中小規模河川では数十 m 程度の範囲で確認されています。

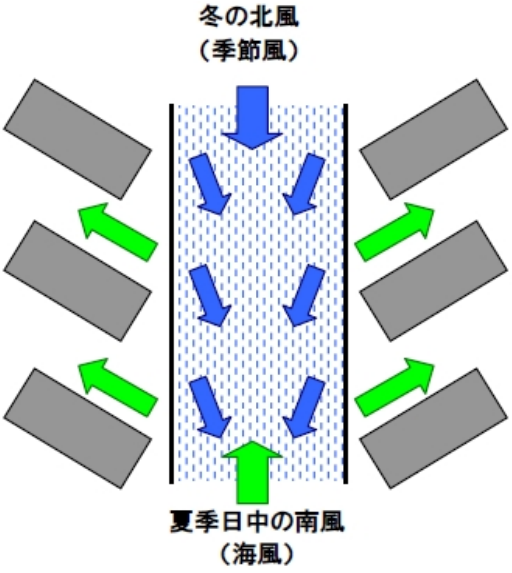
河川沿いの市街地においては、建物の配置を工夫することにより、河川に沿って流れる冷涼な風を取り入れることが可能となります。

図３－３のように、集合住宅のような中層建物を河川に対して「逆ハの字型」に配置することにより、図の場合では、夏季日中、南からの冷涼な海風を積極的に市街地に導入し、冬季には北からの季節風の進入を抑制するようになっています。

また、より小規模な都市内の河川においても、水面においては冷気が生成され、周辺を冷却する効果があります。

河岸植樹や護岸緑化などにより、河川の冷気生成を促進させることもヒートアイランド対策として有効と考えられます。

図３－３　河川沿いの建物配置の工夫による河風の選択的導入のイメージ



出典　成田健一、清田誠良：都市環境のクリマアトラス，日本建築学会編著，83-91,2000

３．緑を活用した対策

緑地は、人工的な被覆面と比べ、植物等の蒸散作用により日射で受けたエネルギーの多くを潜熱として放出することから、表面温度の上昇が抑制され、表面からの大気加熱も抑制されます。

環境省の調査では、芝生面と樹木に覆われた場所を比較すると、夏季の日中において、芝生面は表面温度が気温相当まで上昇しますが、樹木に覆われた場所は気温より低く保たれることが、夜間においては、芝生面は表面温度が気温より相当低くなりますが、樹木に覆われた場所は芝生面ほど表面温度が低下しないことが確認されています。（平成 17 年度都市緑地を活用した地域の熱環境改善構想の検討調査報告書，平成 18 年３月）

上空に遮蔽物のない平坦な芝生面では、日中は直達日射を受け表面温度が上昇し、夜間は天空への長波放射が促進され表面温度が低下したのに対し、樹木に覆われた場所では、日中は樹冠により直達日射が遮られ表面温度の上昇が抑制され、夜間は樹冠により天空への長波放射が阻害され表面温度の低下が抑制されたためと考えられます。

平坦な緑地、樹林地ともに昼夜を通じて冷気形成の効果があるものの、日中には樹林地が、夜間には平坦な緑地が冷気形成に大きく寄与するものと考えられます。

緑を活用した対策は、冷暖房等の省エネに繋がる場合も多く、また植物の持つ二酸化炭素の固定効果と併せて地球温暖化対策への寄与が見込まれ、その他、生物多様性、景観等多くの副次効果が期待できます。

（１）公園・緑地などの活用

ア．緑地の保全

千葉県は豊かな樹林地や自然的な地表面被覆が多く残されており、これによりヒートアイランド現象は相当に緩和されていると考えられます。

都市化が進んだ地域においても東京２３区等と比べ多くの緑地が残されており、この効果を検証したシミュレーション結果（第２章２．都市緑地の保全　参照）では、広い領域にヒートアイランド現象の緩和効果があり、日中には最大３℃、夜間には最大１．５℃の緩和効果が確認されています。

このように、千葉県においては緑地の保全が特に重要であり、里地・里山など都市近郊の比較的大規模な緑地や都市内に残された緑地・農地を保全していくことが望まれます。

イ．公園の整備

都市公園は、ヒートアイランド現象の緩和など都市環境の改善に資するだけでなく、都市の防災性の向上、市民の活動・憩いの場の提供など多様な機能を有しています。

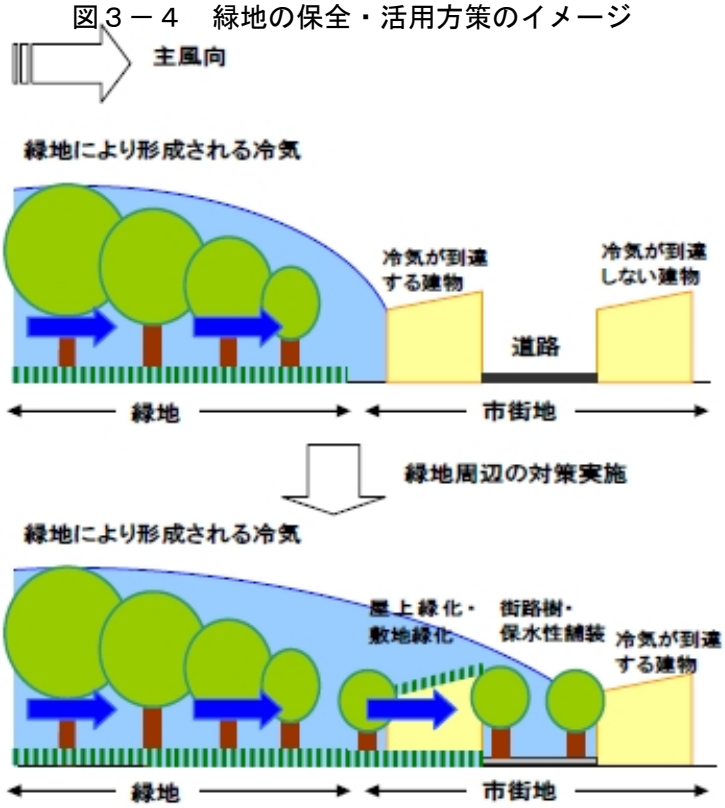
都市公園は今後充実が図られるとともに、公園内においては可能な限り緑地を多く確保し、夏に十分な木陰を創出する高木を植栽することが望まれます。

ヒートアイランド対策としては、公園内における、池や水辺など水面の確保と、舗装面の保水化なども有効です（４．（１）（２）参照）。

保全緑地や都市公園のような、比較的脆弱な冷熱資源の活用範囲を拡大させるためには、人工排熱等で温められることなく遠くまで冷気を移送する工夫が必要です。

その方策としては、周辺への緑地の拡大、街路樹の植栽、屋上・敷地緑化、保水性舗装の敷設などが考えられます。

図３－４　緑地の保全・活用方策のイメージ



（出典：風の道に関する調査・研究業務調査報告書
八都県市首脳会議環境問題対策委員会　　）

（２）街路樹の活用

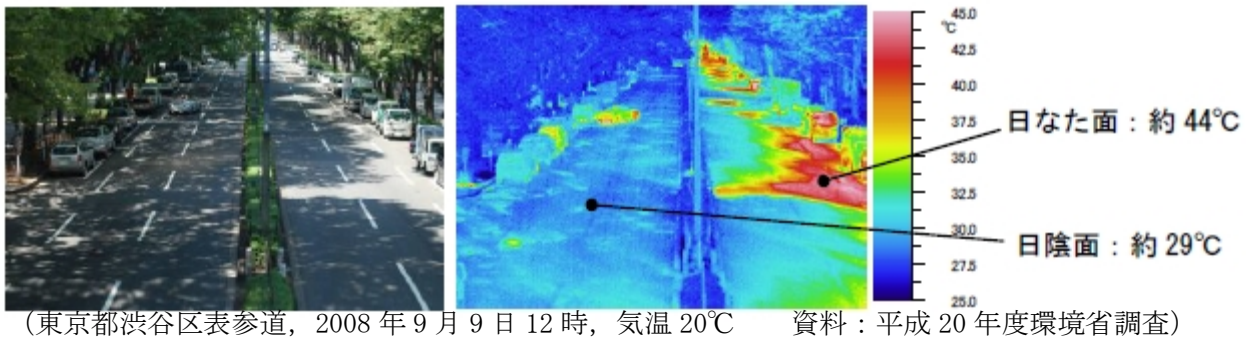
道路に樹冠の大きな樹木を植栽することにより、日射が遮蔽され、路面温度の上昇が抑制され、周辺街区の気温上昇が抑制されます。

また、歩行空間の気温上昇抑制に加えて、日射と路面の照り返しも抑制することから、歩行者の暑熱ストレスは大幅に改善されます。

街路樹は、駅前広場やバス停など暑熱にさらされる歩行者が多い場所や、交差点付近など歩行者が長時間暑熱にさらされる場所を優先的に植栽することが効果的です。

なお、街路樹を植栽する場合は、自動車や歩行者から見て、標識、信号、他の自動車・歩行者が見えづらくならないよう、交通安全上の留意が必要です。

図３－５　街路樹による路面表面温度の上昇抑制効果



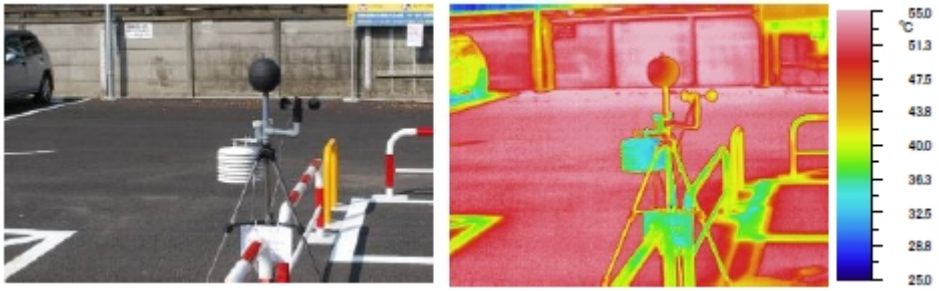
（東京都渋谷区表参道，2008 年 9 月 9 日 12 時，気温 20℃　　資料：平成 20 年度環境省調査）

（３）駐車場の緑化

全面アスファルト等で覆われた駐車場が多く見受けられますが、周辺街区の熱環境や駐車場内の歩行者の暑熱ストレスの観点から、植樹や適度な緑地の配置が望まれます。

ヒートアイランド対策としては、舗装面の保水化と散水なども有効です。（４．（２）参照）

図３－６　駐車場の熱画像

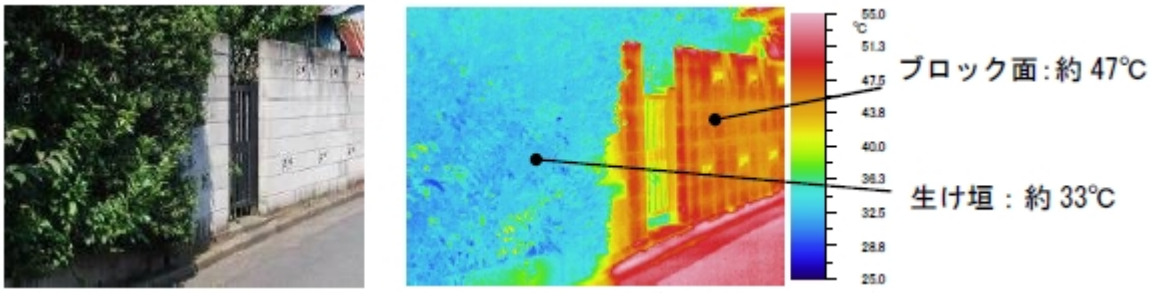


（東京都武蔵野市緑町付近，2008 年 9 月 10 日 14 時，気温 29.3 度　資料：平成 20 年度環境省調査）

（４）建物敷地の緑化

建物の敷地に、植樹、生垣の設置、芝生の植栽等を行うことにより、敷地の表面温度の上昇が抑制され、昼夜ともに暑熱ストレスは改善され、広く普及することにより地域の気温上昇が抑制されます。

図３－７　建物敷地の緑化効果



（東京都練馬区関町付近，2008 年 9 月 12 日　11 時　資料：平成 20 年度環境省調査）

（５）屋上緑化

屋上緑化は、建物の屋上に軽量土壌など植栽基盤を敷き、その上に芝生や植樹などで緑化するものです。

植物・植栽基盤からの蒸散・蒸発、樹冠による日射遮蔽により屋上の表面温度の上昇を抑え、周囲の気温上昇を抑制するとともに、植栽基盤の断熱効果と併せて最上階への熱の侵入を抑制し、冷房によるエネルギー消費を削減し、空調排熱による気温上昇も抑制します。

環境省のヒートアイランド対策ガイドライン（平成２１年３月）では、札幌から福岡までの４地域で空調負荷の削減効果をシミュレーションにより試算した結果が示されており、いずれの地域でも夏季の冷房負荷の削減効果が認められ、また冬季に暖房負荷がほとんど増加しないとの結果となっています。

図３－８　屋上緑化の事例

（プラザ菜の花　出典：千葉市ホームページ）

屋上緑化は建築物の耐荷重の制約を受けることから、植栽基盤の軽量化技術の開発が進むとともに、人の立入が想定されていないような、より強度の小さい屋根面の緑化も視野に入れた、基盤が極端に薄く軽量で、ユニット化した薄層基盤緑化技術も開発されています。

屋上緑化には、灌水、施肥等維持管理が必要となります。

乾燥に強い植物であるセダム類などによる緑化では、灌水が少ない簡易な管理で維持が可能ですが、蒸散・蒸発量が少なくなるので対策効果も限定的になります。

（６）壁面緑化

壁面緑化は、つる性植物などを利用し、建物の壁面を植物で覆うもので、壁面の温度上昇を抑え、周囲の気温上昇を抑制するとともに、建物屋内への熱の侵入を抑制し、冷房によるエネルギー消費を削減し、空調排熱による気温上昇も抑制します。

また、壁面からの赤外放射も低減するので、歩行者の暑熱ストレスの改善にも有効です。

簡易な壁面緑化には、ゴーヤやアサガオなどを用いた「緑のカーテン」があり、窓面からの日射の侵入も抑制します。

図３－９　壁面緑化の事例

（NHK千葉放送局　出典：千葉市ホームページ）