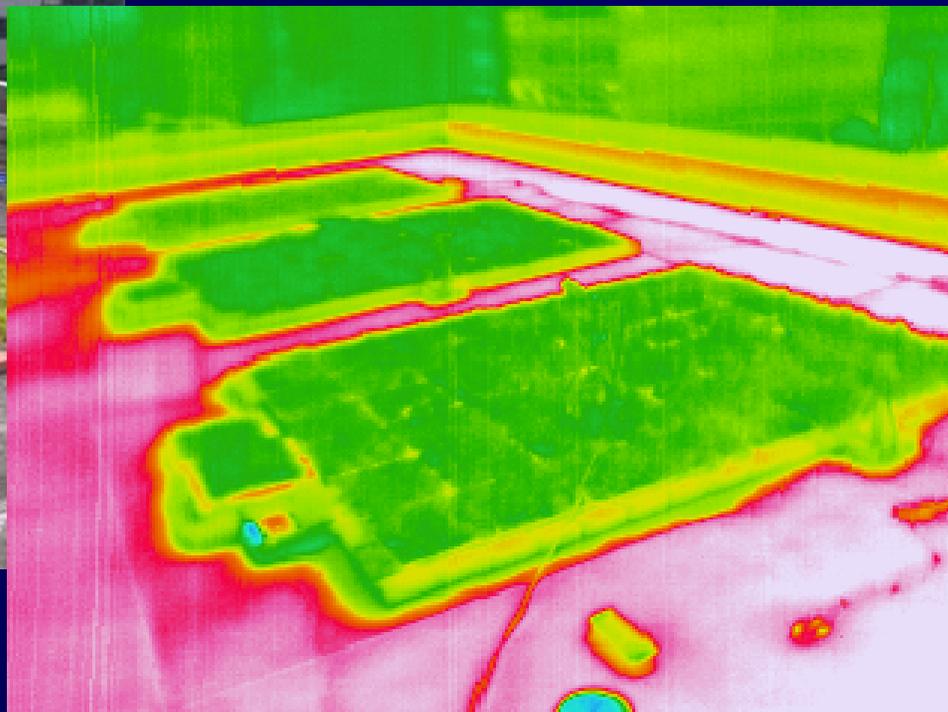


屋上緑化によるヒートアイランド緩和効果



東京都環境科学研究所

基盤研究部 横山 仁

発表内容

- ・はじめに

ヒートアイランドとは。ヒートアイランドの影響・原因。

- ・区部における夏季のヒートアイランドの実態
昨年夏における観測結果。

- ・屋上緑化のヒートアイランド緩和効果

屋上緑化(軽量・薄層)にヒートアイランド緩和効果はあるのか？

- ・今後の展望

暑かった！ 今年の夏

東京 < 大手町 > の記録

真夏日日数：70日（平年：46日）

熱帯夜日数：41日（平年：23日）

最高気温：39.5（7月20日）

最低気温：29.6（7月21日）

ヒートアイランド

＝

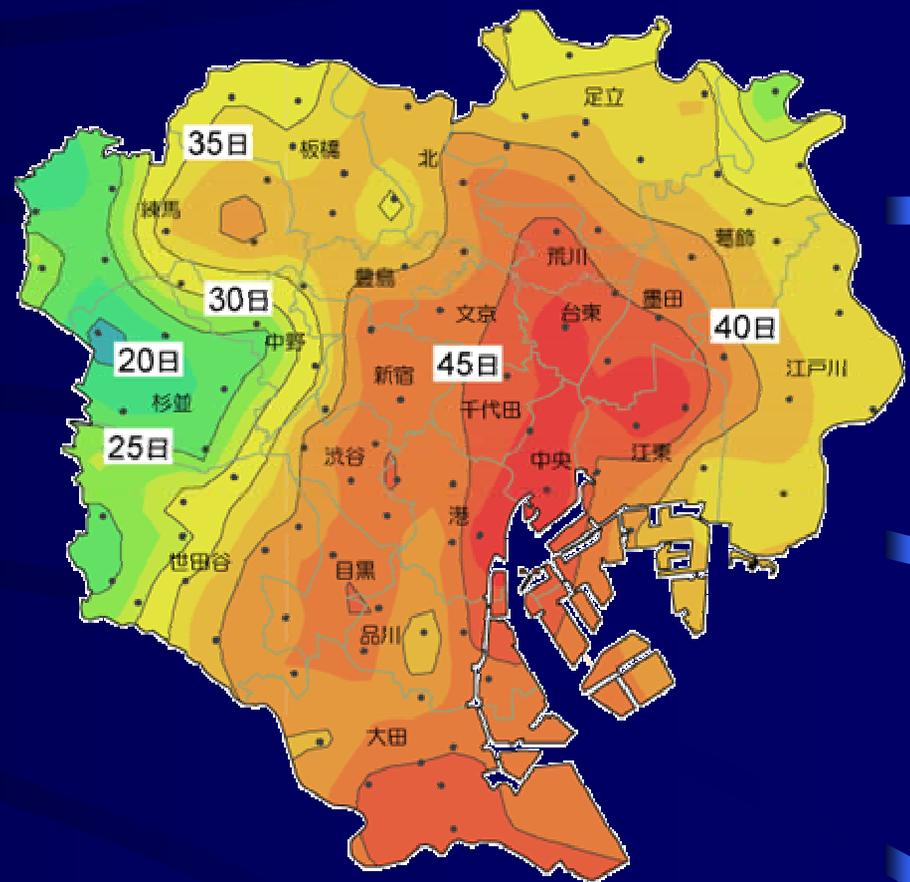
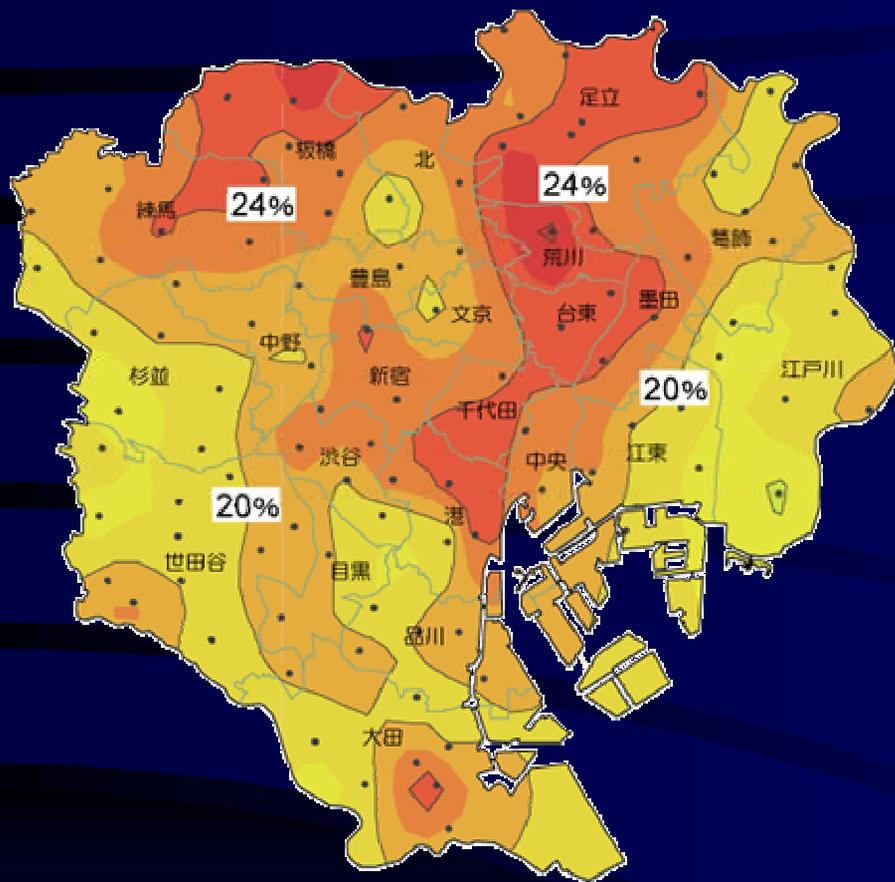
熱の島

等温線を描くと、高温となる都市部が、あたかも島のように見えることから

郊外に比べ都心部ほど気温が高くなる現象。

都市温暖化

都市の熱(大気)汚染



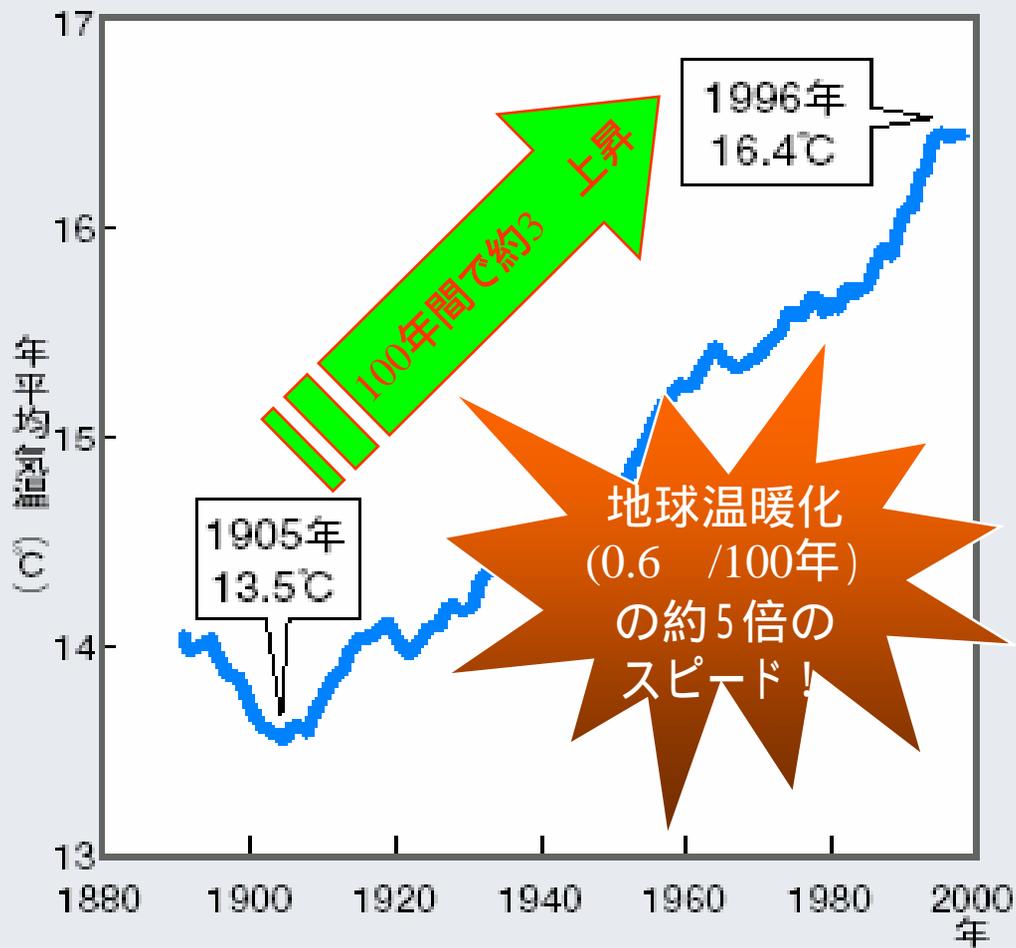
< 気温30 以上の時間割合 (%) >

< 熱帯夜 (最低気温25 以上) 日数 >

図1 . 今夏における区部のヒートアイランドの実態 (2004年7月1日~9月30日)

東京の気温上昇

図表2-3 東京における平均気温の推移
(11年移動平均)



(資料) 気象庁

ヒートアイランドによる影響

- ・ 不快感, 寝苦しきの増大
- ・ 健康被害(熱中症等)の増加
- ・ 冷房需要の増加に伴うエネルギー消費量の増加 ヒートアイランド助長
- ・ 都市型集中豪雨
- ・ 大気汚染(光化学オキシダント)等との関連



早急な実態把握と対策が必要

ヒートアイランドの主な原因

人工排熱の増加

建物(エアコン)・自動車等からの排熱

地表面被覆の人工化

コンクリート・アスファルト化、
緑地の減少等に伴う熱収支の変化

都市における緑の機能

(東京都「緑の東京計画」より)

- ・防災
- ・うるおい、やすらぎ、風格
- ・生物の生存基盤
- ・都市環境の改善

大気浄化

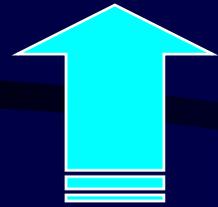
気候緩和



ヒートアイランド緩和

緑地での水の蒸発

蒸散 + 蒸発 = 蒸発散



植物

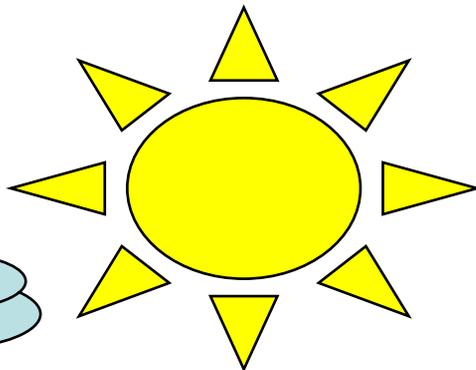
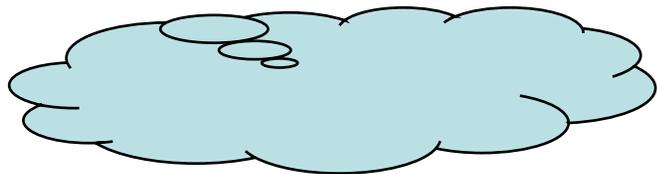


土

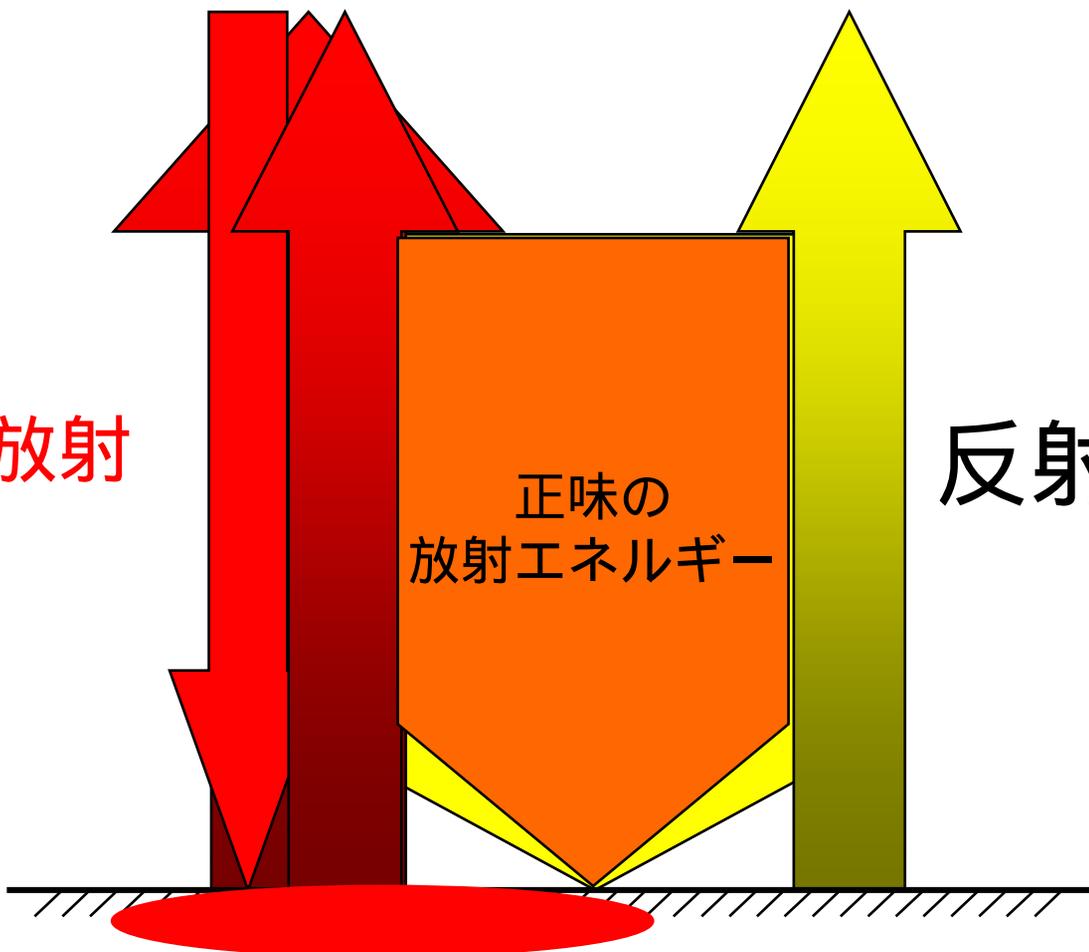


気候緩和

CO₂、水蒸気など



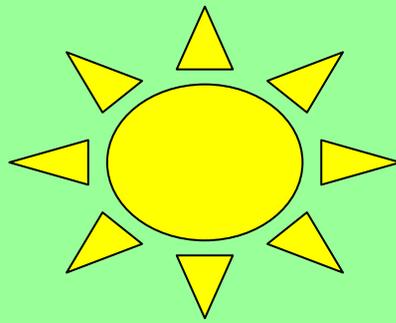
赤外放射



正味の
放射エネルギー

反射

地表面



正味放射

気温を上げる熱。
ヒートアイランドの原因

緑地からの蒸発散に伴う気化熱など、
気温上昇を伴わない熱

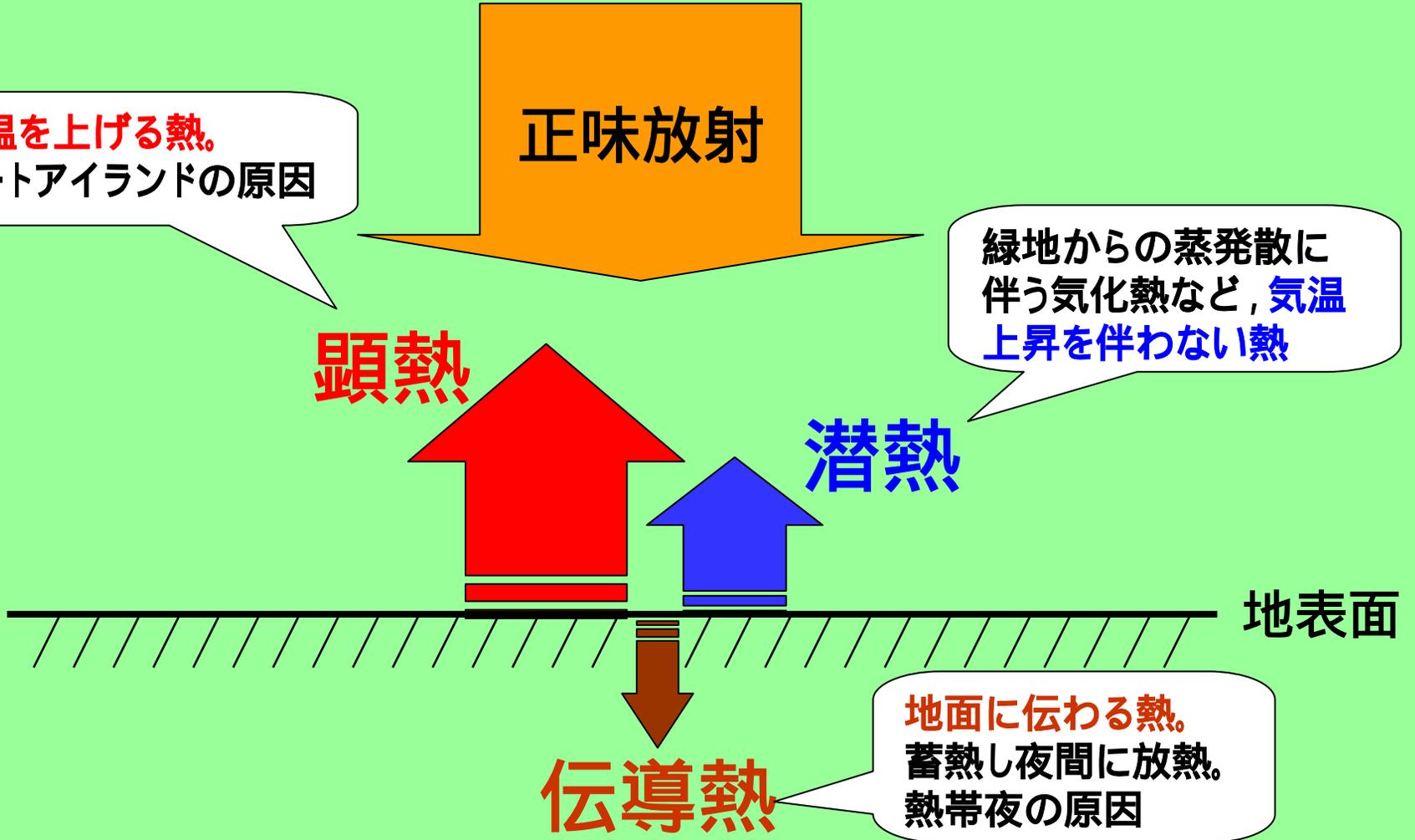
顕熱

潜熱

地表面

伝導熱

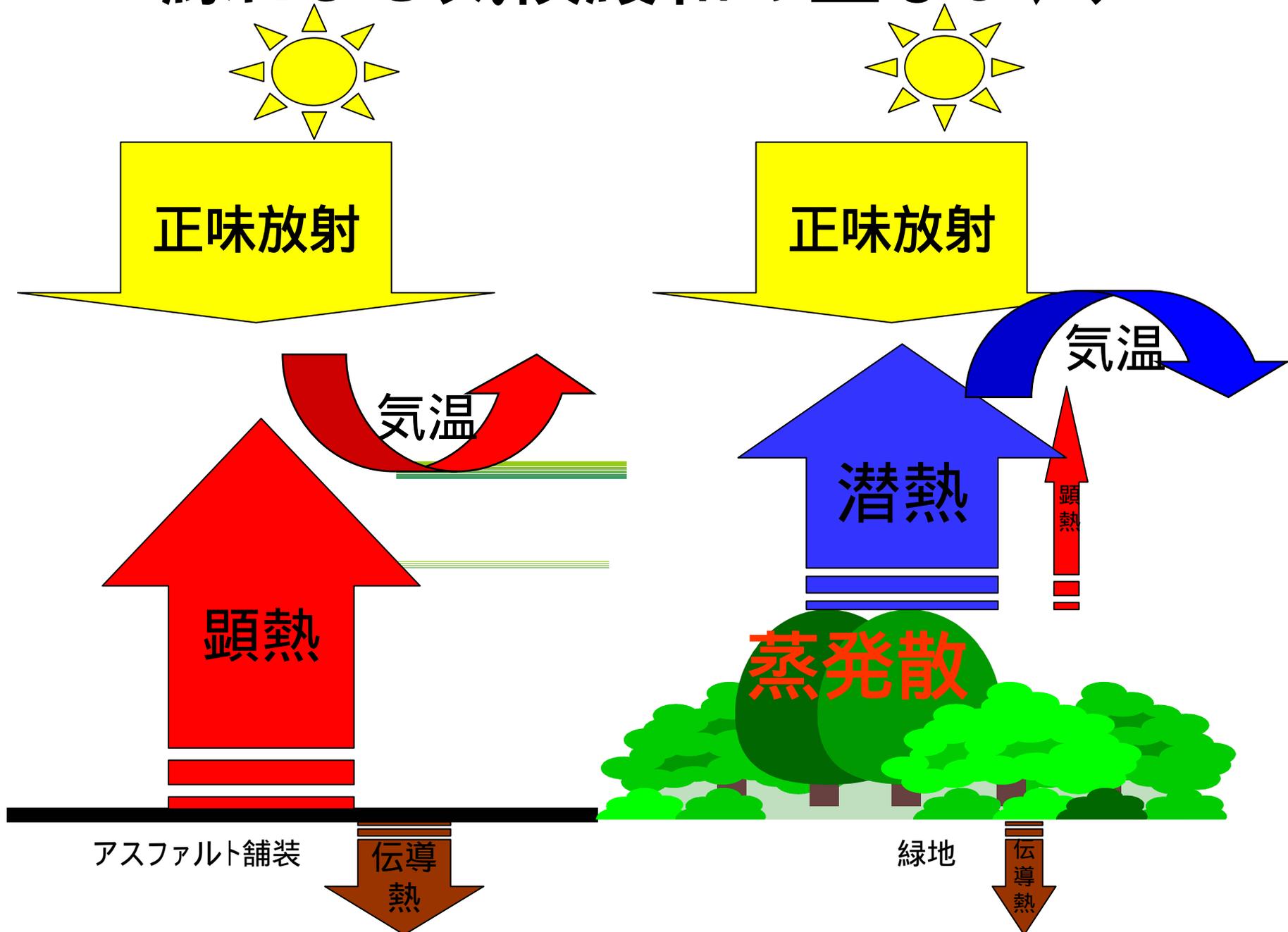
地面に伝わる熱。
蓄熱し夜間に放熱。
熱帯夜の原因



熱收支

正味放射 = 顯熱 + 潛熱 + 伝導熱

緑による気候緩和の主なしくみ



ヒートアイランド対策

< 緑化の推進 >

区部での新たな緑地面積の確保は困難



屋上緑化等の建物空間の緑化

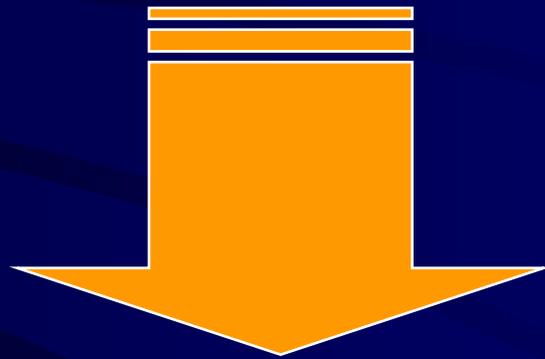


自然保護条例による義務化 (平成13年4月)

(一定規模を超える敷地を有する建築物の**新增改築時**)

既存建築物での屋上緑化

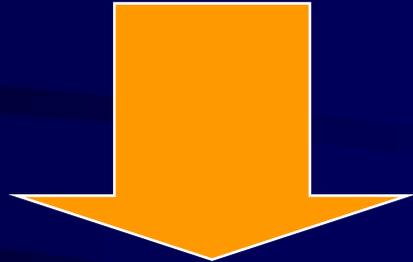
建築基準法による厳しい荷重制限
(60kg/m²以下)



普及が十分に図られていない

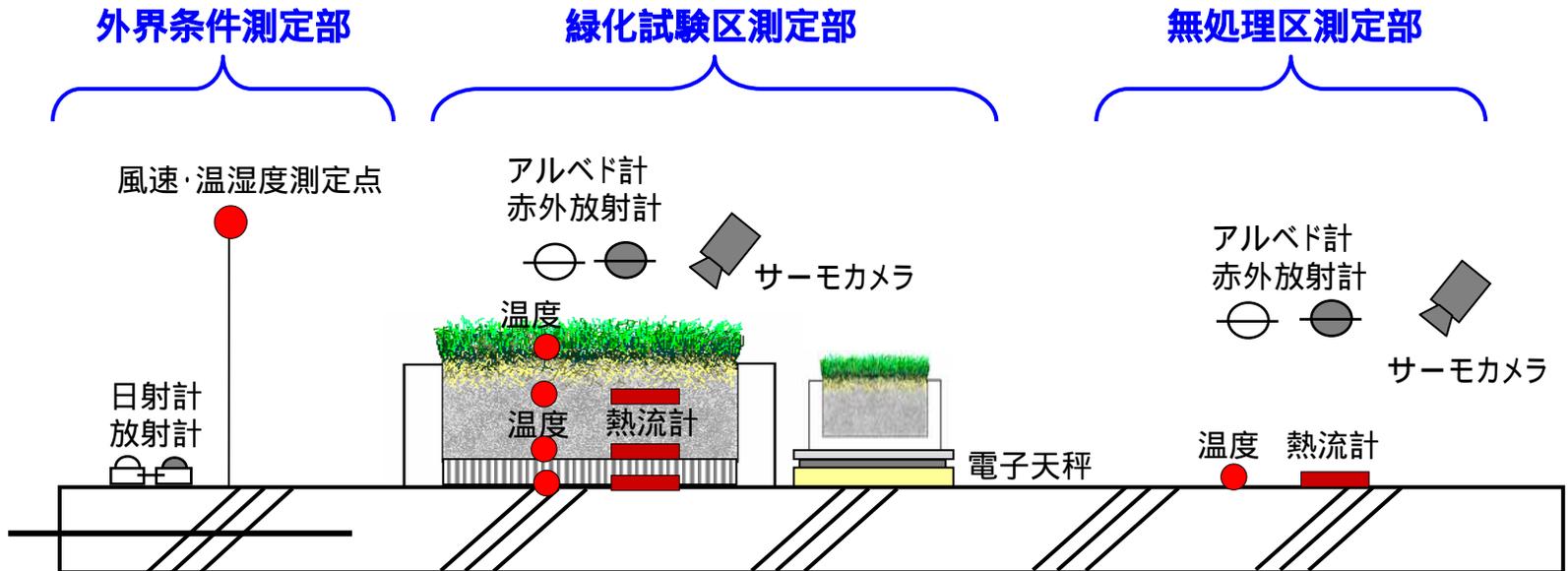
本研究の目的

既存建築物における屋上緑化の普及



軽量(薄層)な屋上緑化による
ヒートアイランド緩和効果を
定量的に明らかにする

測定概要





気象観測装置



放射収支計



熱電対と熱流板



電子天秤

観測機器

実験を行った試験区

試験区名	植物名	土壌	土壌厚
芝区	コウライシバ	有機質人工軽量土壌	80mm
芝乾燥区	コウライシバ	有機質人工軽量土壌	80mm
イワダレソウ区	ヒメイワダレソウ	有機質人工軽量土壌	80mm
セダム区	メキシコマンネングサ	有機質人工軽量土壌	50mm
土壌区	-	有機質人工軽量土壌	80mm
スラジライト区	コウライシバ	スラジライト	75mm
無処理区	-	-	-

イワダレソウ区 (ヒメイワダレソウ)



実験を行った試験区

試験区名	植物名	土壌	土壌厚
芝区	コウライシバ	有機質人工軽量土壌	80mm
芝乾燥区	コウライシバ	有機質人工軽量土壌	80mm
イワダレソウ区	ヒメイワダレソウ	有機質人工軽量土壌	80mm
セダム区	メキシコマンネングサ	有機質人工軽量土壌	50mm
土壌区	-	有機質人工軽量土壌	80mm
スラジライト区	コウライシバ	スラジライト	75mm
無処理区	-	-	-

セダム区 (メキシコマンネングサ)



実験を行った試験区

試験区名	植物名	土壌	土壌厚
芝区	コウライシバ	有機質人工軽量土壌	80mm
芝乾燥区	コウライシバ	有機質人工軽量土壌	80mm
イワダレソウ区	ヒメイワダレソウ	有機質人工軽量土壌	80mm
セダム区	メキシコマンネングサ	有機質人工軽量土壌	50mm
土壌区	-	有機質人工軽量土壌	80mm
スラジライト区	コウライシバ	スラジライト	75mm
無処理区	-	-	-

実験の状況

芝区

イワダレソウ区

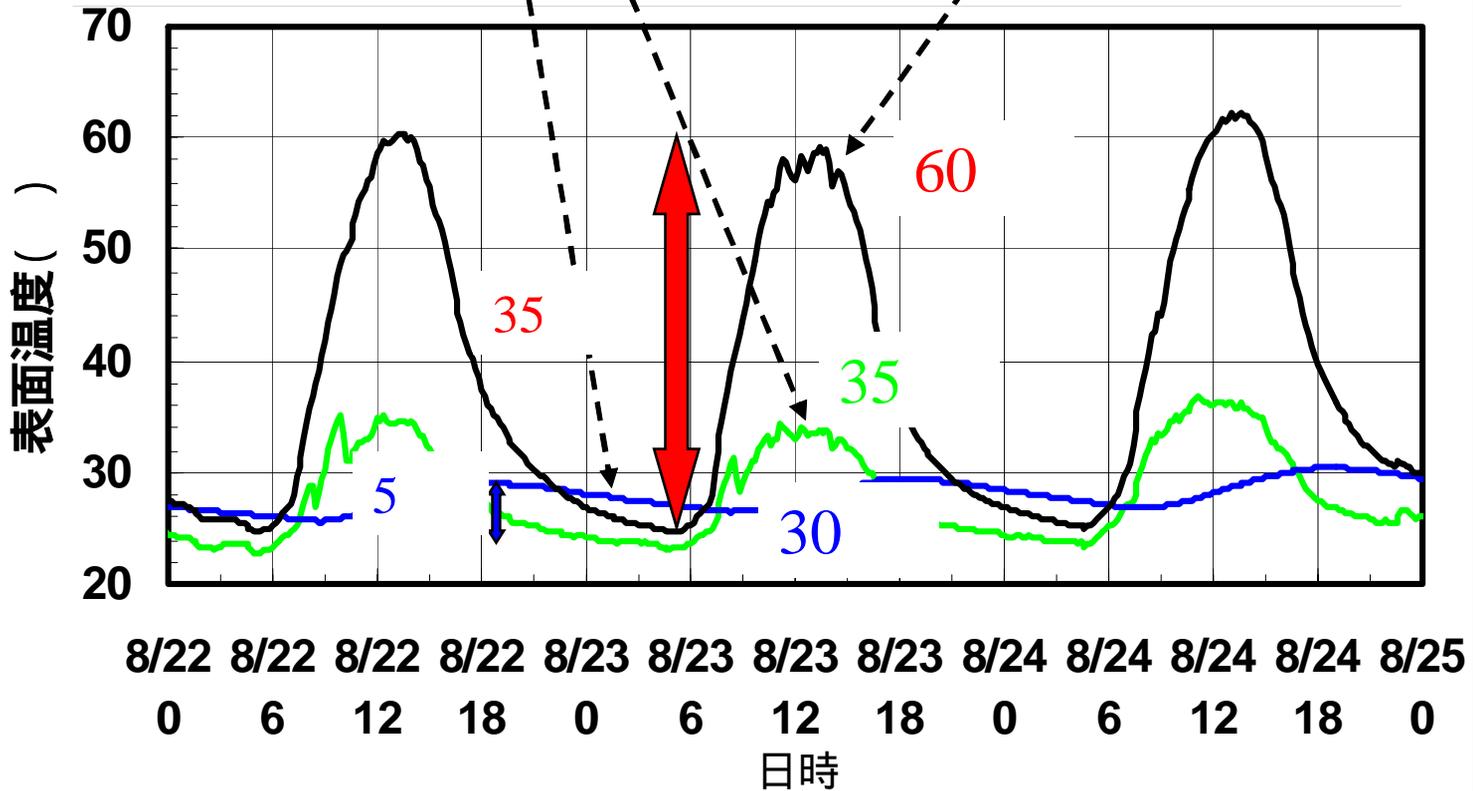
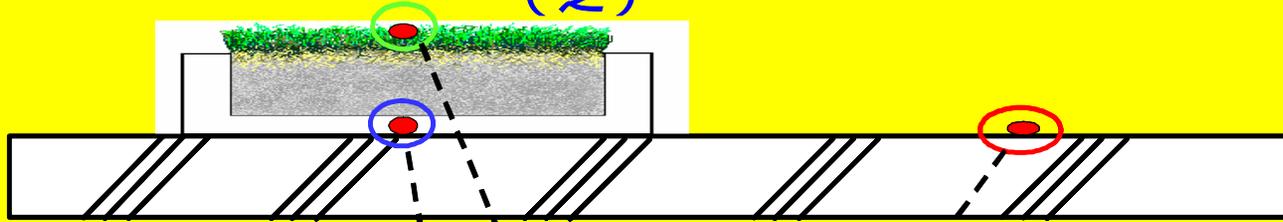
セダム区



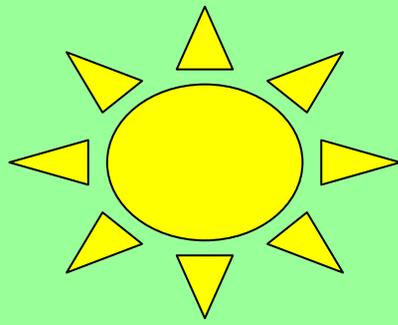
屋上緑化区

無処理区

(芝)



屋上緑化による温度低減効果 (2003年8月22~25日)



正味放射

気温を上げる熱。

気温を上げない熱

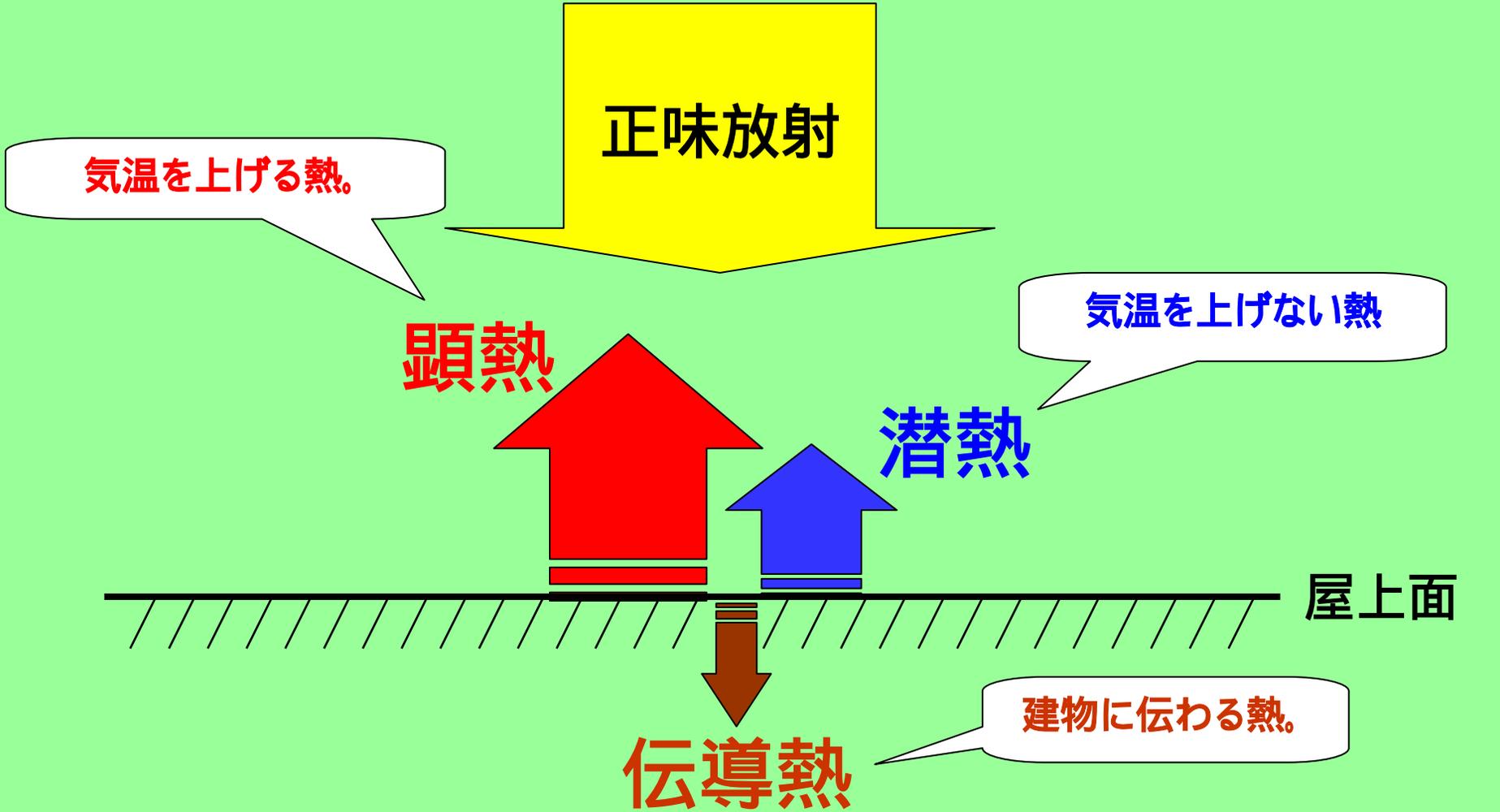
顕熱

潜熱

屋上面

建物に伝わる熱。

伝導熱



無処理区

- 顕熱
- 潜熱
- 伝導熱

芝区

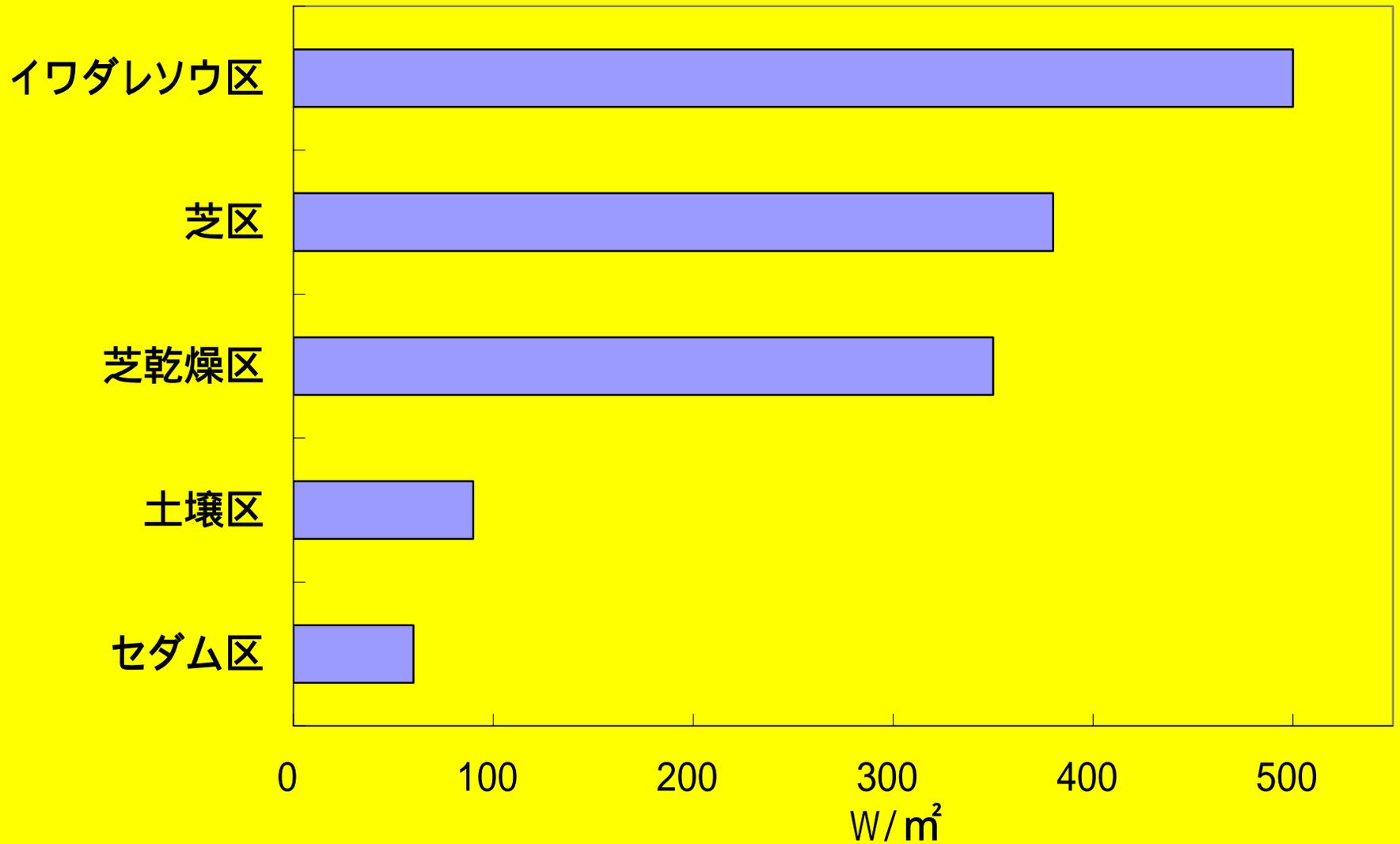
セダム区



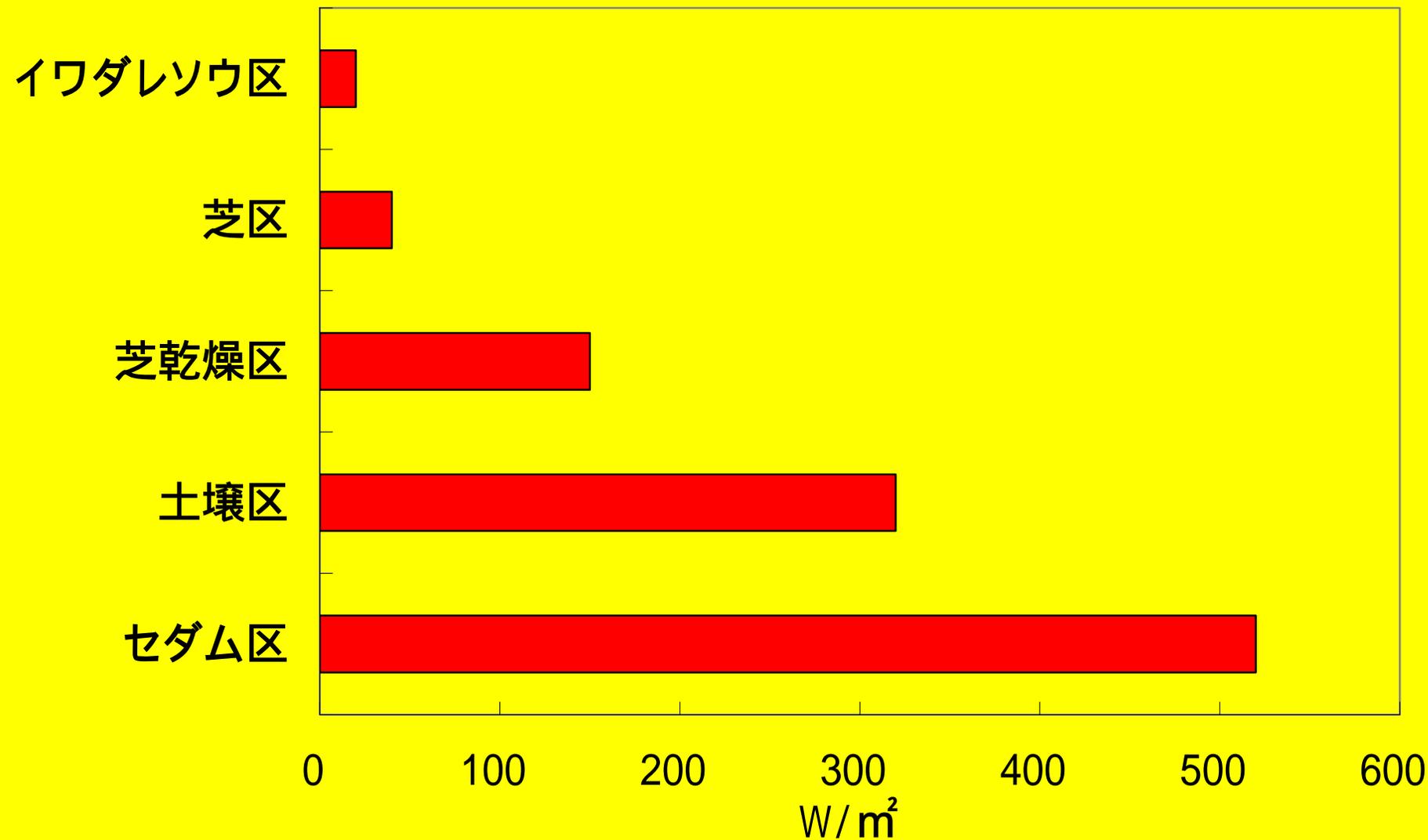
無処理区・芝区・セダム区の熱収支

(2003年9月15日正午付近の平均値)

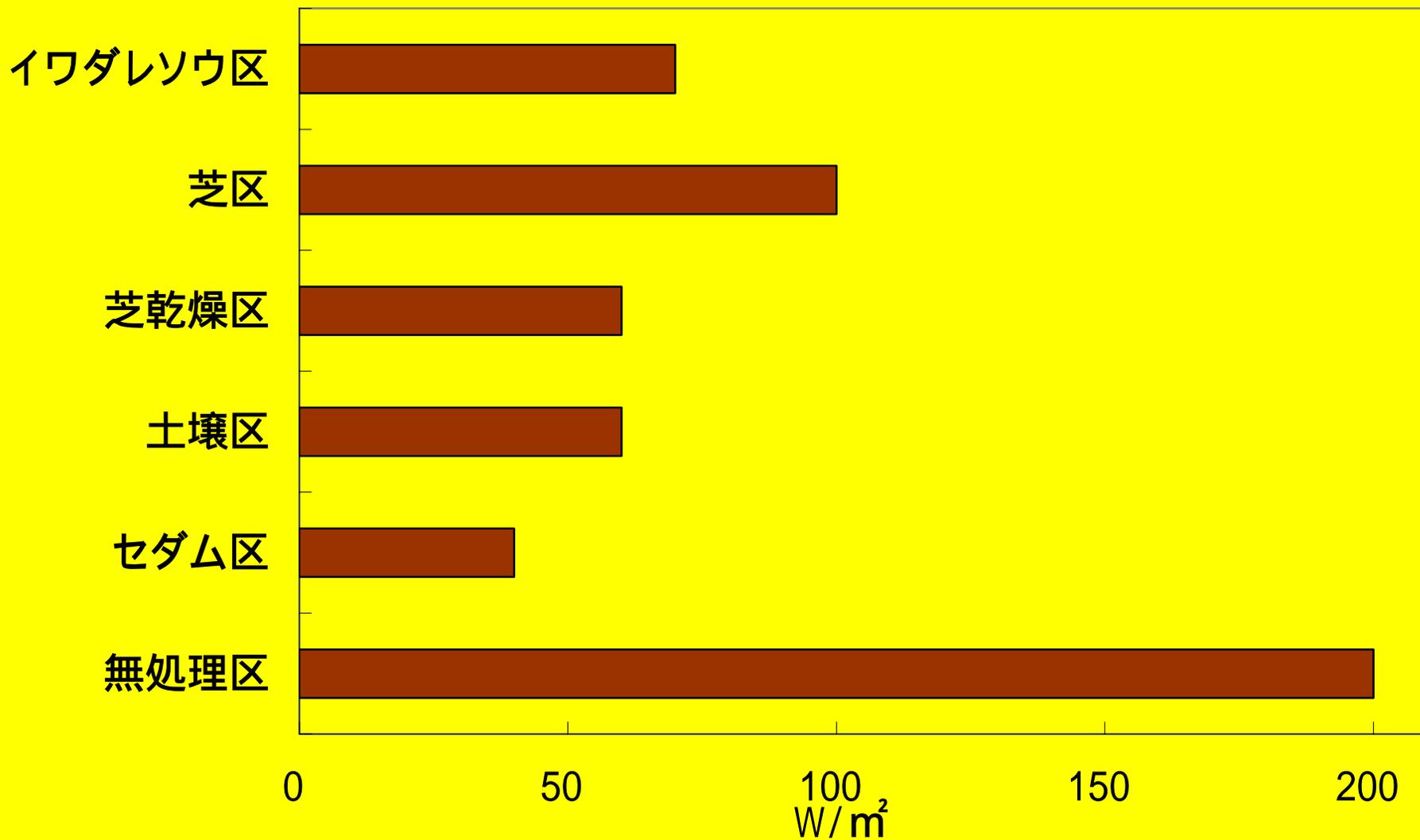
各試験区における潜熱(気温上昇を伴わない)



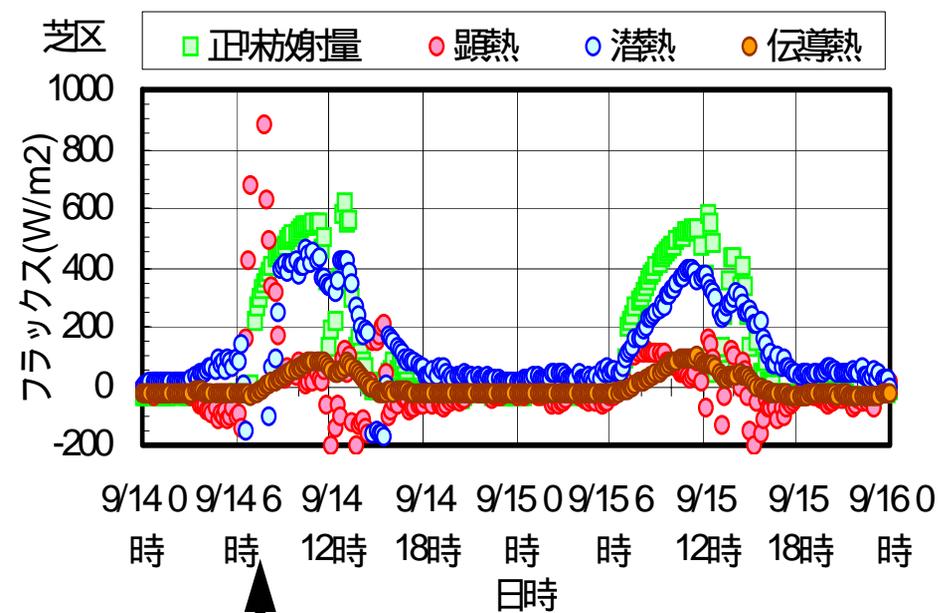
各試験区における顕熱(気温上昇に結びつく)



各試験区における伝導熱(屋上から建物に伝わる)

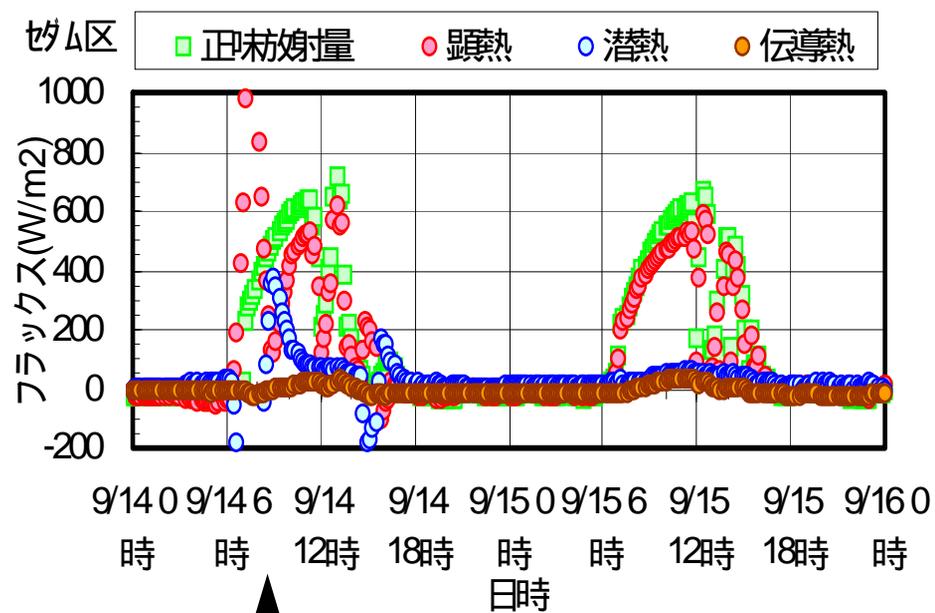


効果は灌水(水分条件)によっても異なる



灌水

芝区

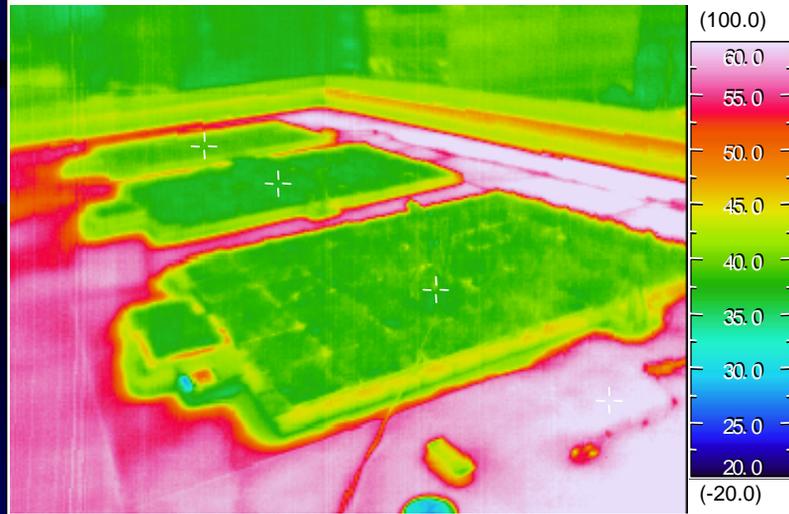


灌水

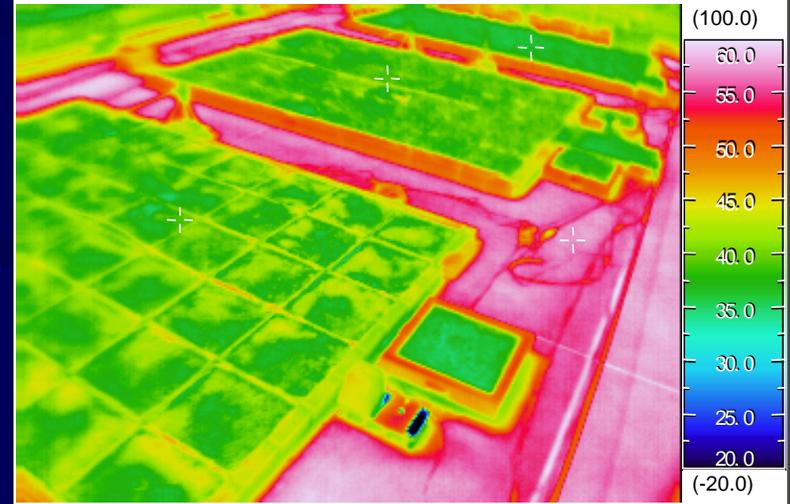
セダム区



RG: 1 ε: 1.00 SC: NORM EL: WA

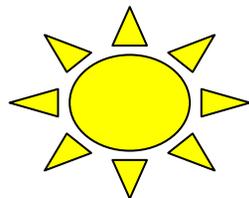


RG: 1 ε: 1.00 SC: NORM EL: WA

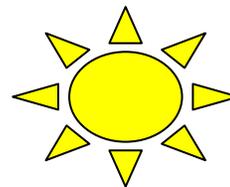


サーモグラフィーによる熱画像 (2003年8月23, 24日)

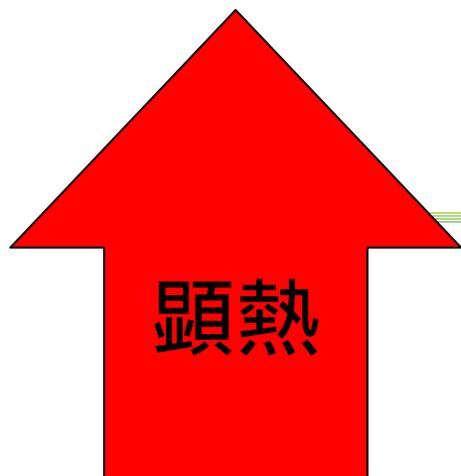
屋上緑化によるヒートアイランド緩和



正味放射

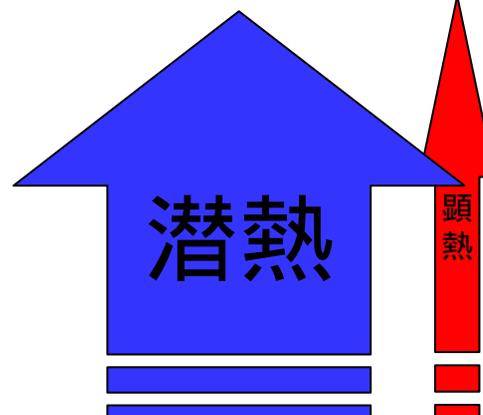


正味放射



無処理区

伝導熱



屋上緑化

伝導熱

まとめ

- 既存建物に適用できる薄層型屋上緑化システムにおいて、顕熱を低減させ、ヒートアイランドを緩和する効果を確認することができた。
- 日中のヒートアイランド緩和効果は、植栽の種類によって異なることがわかった。
イワダレソウ区 芝区 > 芝乾燥区 > 土壌区 > セダム区
- 日中のヒートアイランド緩和効果は、灌水条件によって異なることがわかった。
セダム区も灌水によって効果発現

今後の展望

- 今回の研究成果

→ 対策効果の予測モデルへの活用

- 灌水コスト削減、夏季の渇水や集中豪雨対策

→ 雨水利用型屋上緑化システムの開発

- 屋上緑化以外の緑化対策に関する研究

→ 壁面や地表面の緑化、既存緑地の効果