

技術資料 1 都市環境気候図の作成方法

都市環境気候図とは、都市の熱環境や大気汚染の改善方策などを検討するために、建物などの都市の要素や気流などの気候的な要素などを地図上に整理した図です。都市環境気候図には、気温や風などの現象分布や、地表面被覆や人工排熱などの原因分布といった個別の要素を扱う「基礎情報図」と、課題の把握や対策の立案を目的として複数の基礎情報図を重ね合わせるなどにより作成する「考察図」があります。表 1.1 には都市環境気候図の分類について整理しました。

表 1.1 ヒートアイランド現象把握及び対策立案と都市環境気候図の対応

資料) 環境省「平成 14 年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務報告書」より作成

検討の目的			作成する都市環境気候図
基礎情報図	現象の把握	ヒートアイランド現象分布図	気温分布図 (時刻別気温分布図、高温時間数分布図)
			気流分布図 (風配図、風向風速場図、風速スカラ分布図)
	原因の把握	地表面被覆状況の把握	土地利用分布図 建物分布図 天空率図 植生・水面分布図 地表面からの対流顕熱潜熱分布図
			人工排熱発生状況の把握
影響の把握	影響強度分布の把握	人口分布図(昼間人口、夜間人口)など	
考察図	対策の立案	現象、原因、影響の分布を踏まえた課題の把握と対策の立案	対策課題図(原因の削減、影響の緩和) 対策施策図

都市環境気候図を作成する際には、その目的に応じて、対象とする時間帯や、スケール(対象領域の広さ)を検討する必要があります。

例えば、日中に都市に吹き込む海風の状況を把握しようとするれば、都市全域を包含する大きなスケールで検討する必要があります。夜間の山からの弱い谷風を対象とすれば谷風の及ぶ比較的狭い範囲で検討することになります。

1-1 現象の把握

a) 気温分布図

気温分布図については、年平均値などで地域のおおよその特徴を把握することも考えられますが、季節別や時間帯別など目的に応じて図を作成する必要があります。例えば夏季の熱帯夜の状況を把握しようとするならば、8月の日最低気温の月平均値の分布図を作成することが考えられます。また、何らかの閾値を用いた図、例えば熱帯夜であれば日最低気温 25℃以上日数の出現分布図(図 1.1)などは市民の現象への理解を助けるという観点から有効です。日中の暑熱についても同様に、日最高気温の分布や暑い時間(例えば 30℃以上の時間数)がどれだけ続いたかといった高温時間数分布も、都市の暑さを表現するのに適した情報であると考えられます。

また、時刻別の分布図を作成することで高温域の一日の変化を把握したり、都市化に伴う気温変動を把握したい場合には、都市化の進む以前の過去の気温データを比較することも有効です。

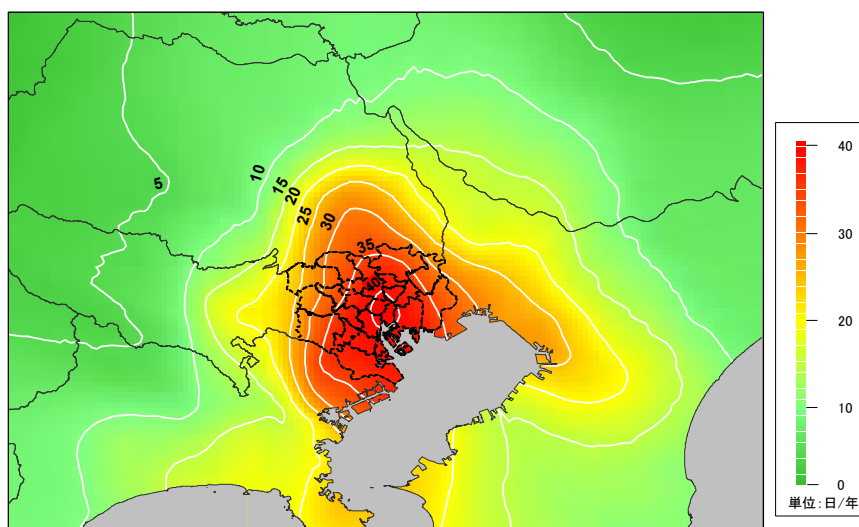


図 1.1 基礎情報分布図の例 (気温分布図: 熱帯夜出現数分布)¹

気温や風などの測定データは、気象庁の観測データを活用することができます。気象庁のアメダスは全国で約 850 箇所(約 21km 間隔)において降水量、気温、風向、風速、日照時間の観測を自動的に行っています。日本全域や関東圏などの比較的大きなスケールで分布などを見る場合には十分な観測網と考えることができます。ただし、対象とするスケールによっては、測定データの空間補完が必ずしも適切ではない場合があります。

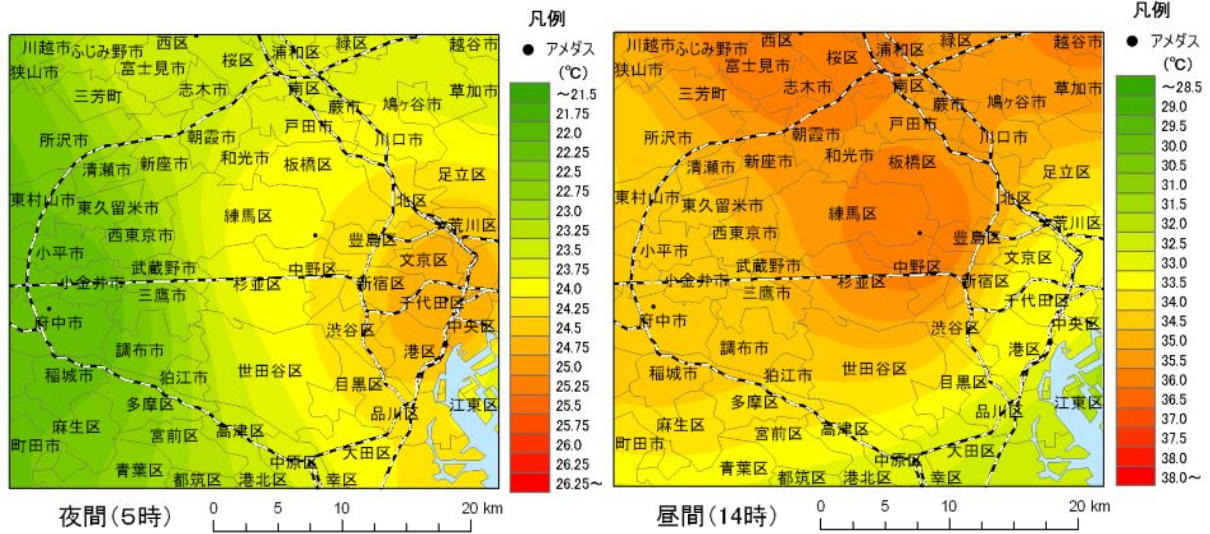


図 1.2 アメダスデータによる気温分布図 (2006/8/4 左: 5 時 右: 14 時)

より密度の高い気温観測の例として、東京及びその周辺を対象に約 2.5km 平方に 1 地点で観測を行っている広域メトロス観測網があります (図 1.3)。広域メトロス観測網は、小型の温度ロガーを小学校の百葉箱に設置して気温を測定する方式を採用しています。そのため、気象庁が採用している強制通風方式に比べて絶対的な温度の精度は劣りますが、測定点 1 箇所当たりのコストを抑制し、多くの測定点を確保することが可能です。上記アメダス観測網による分布図とくらべて、地域の気温分布が詳細に表現されていることがわかります。

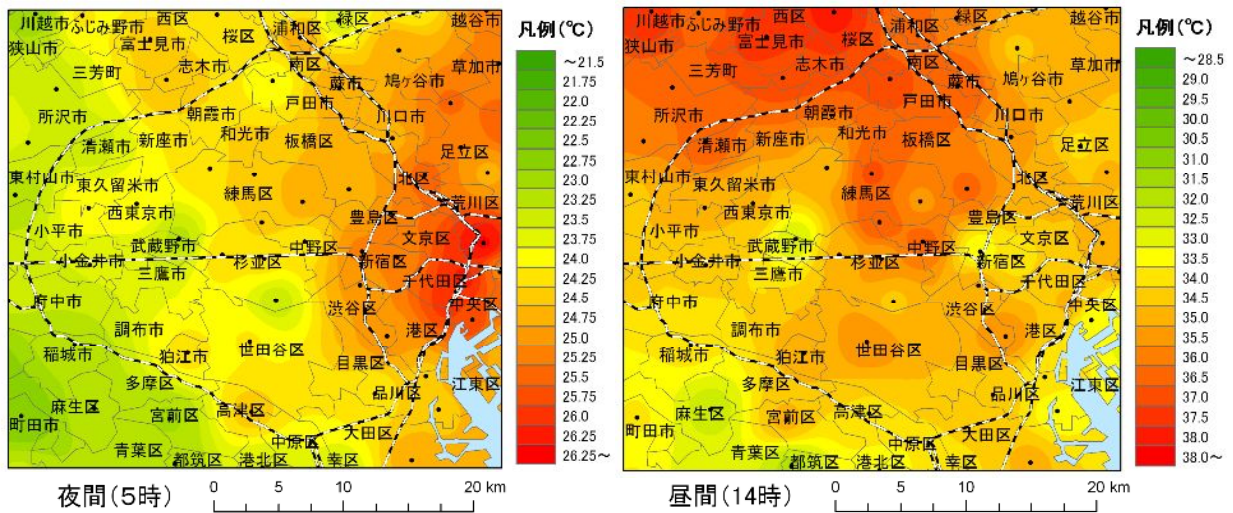


図 1.3 広域メトロス観測データによる気温分布図 (2006/8/4 左: 5 時 右: 14 時)

資料) 広域メトロス研究会 (代表: 帝京大学 三上岳彦氏) 提供

b) 気流分布図

風は都市内の熱や大気汚染物質を移流・拡散するとともに、海上や山地などから冷気を運ぶ役割を担っており、ヒートアイランド現象を緩和するための貴重な資源となります。

都市内の風の状況は季節や時間帯によって異なるため、気温分布と同様に、季節別や時間帯別に気流分布図を作成する必要があります。

気流分布図として作成される地図の種類を以下に示します。

風配図 : 風配図は特定地点のある期間において各方位の風向の出現率を示すもので、その地点における卓越風向の把握に用いられます。

風向風速場図 : 観測点における風向を向き、風速を長さとするベクトルを作成して地図上に配置した図で、検討地域における風の流れ場を表します。風上に一定規模の緑地や水面がある場合には、冷却された空気を示す場合もあります。

風速スカラ分布図 : 風速データから作成される地図で、検討地域における風の強さの分布状況を示します。

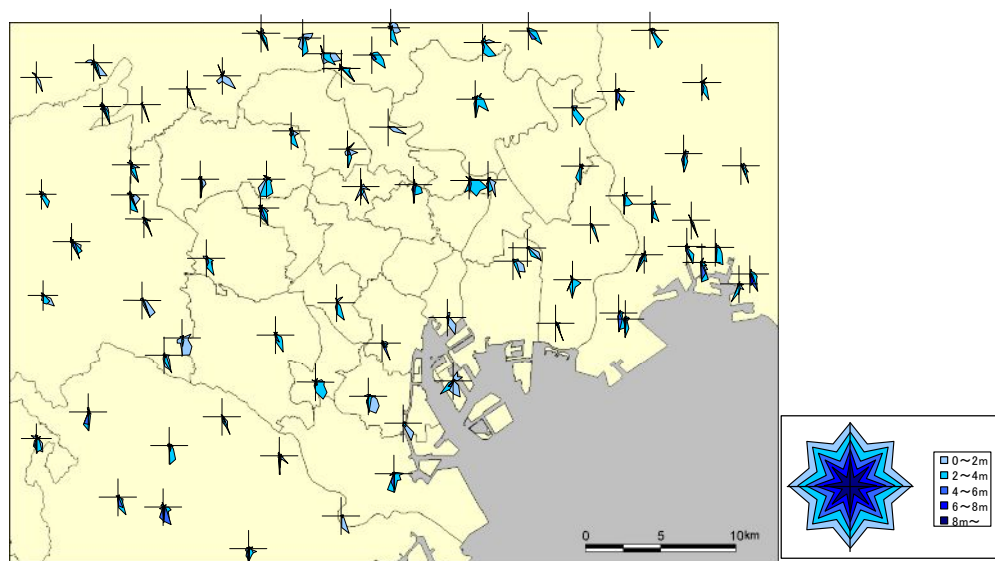


図 1.4 基礎情報分布図の例（風速段階別の風配図：夜間）¹

¹ 環境省：平成 14 年度ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務報告書，平成 15 年 3 月

1-2 原因の把握

原因の分布は、土地利用図やその他の統計情報などを加工、集計するなどにより作成することができます。データを地図上に集計するには、地理情報システム (GIS) を活用することが有効です。GIS を活用してデータを同一のメッシュ (格子) サイズの情報として整理することにより (図 1.5 参照)、複数のメッシュ図を重ね合わせて、地域の状況を定量的に分析したり、シミュレーションの入力データとして活用することができます。ただしデータを精度良くメッシュ情報に作り上げていくには、多くの時間と労力を要するため、データの活用用途に応じた整理方法を検討する必要があります。

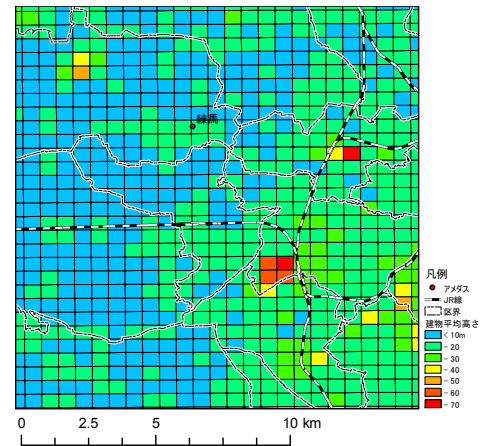


図 1.5 メッシュ図の例
(建物平均高さ, 500m メッシュ)
資料) 環境省

a) 土地利用分布図

土地利用図は、土地の利用用途ごとに地図を塗り分けたものですが、公園や農地の多くは地表面が自然的な被覆となっていると考えられ、逆に道路や商業・業務用地はアスファルトやコンクリートなどの日中に高温化しやすく夜間まで蓄熱しやすい被覆となっていると考えられます。このように、土地利用図から都市の被覆の状況を把握することができます。

土地利用図を作成するための情報源としては、首都圏、中部圏、近畿圏で作成されている「精密数値情報(10mメッシュ土地利用)」、全国的に整備されている「国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ」(100mメッシュ)があります。また、各地方公共団体において都市計画などに伴い独自に整備されている地方公共団体 GIS データなどがあります。

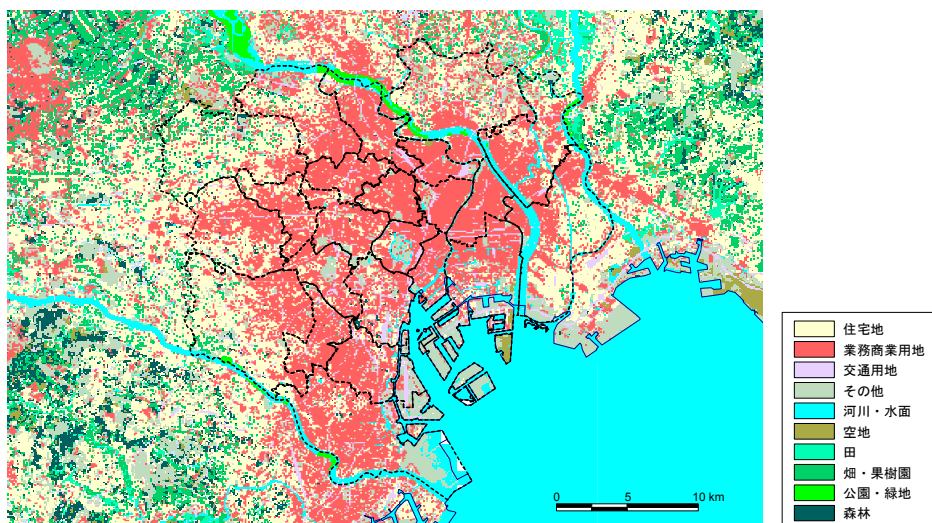


図 1.6 基礎情報分布図の例 (土地利用分布図 : 10mメッシュ) ¹

細密数値情報は、17 分類に分かれています（表 1.2 参照）。この分類より、ある程度地表面被覆の状態を把握することができます。ただし、「宅地」や「その他の公共公益施設用地」など、必ずしも緑被の割合が定まっていない土地利用などについては、別途、検討が必要になります。

表 1.2 細密数値情報（10mメッシュ土地利用）における土地利用分類 資料）国土地理院

コード	土地利用分類			定義
	大分類	中分類	小分類	
1	山林・農地など	山林・荒地など		樹林地、竹林、篠地、笹地、野草地(耕作放棄地を含む)、裸地、ゴルフ場などをいう。
2		農地	田	水稻、蓮、くわいなどを栽培している水田(短期的な休耕田を含む)をいい、季節により畑作物を栽培するものを含む。
3			畑・その他の農地	普通畑、果樹園、桑園、茶園、その他の樹園、苗木畑、牧場、牧草地、採草放牧地、畜舎、温室などの畑及びその他の農地をいう。
4	造成地	造成中地		宅地造成、埋め立てなどの目的で人工的に土地の改変が進行中の土地をいう。
5		空地		人工的に土地の整理が行われ、現在はまだ利用されていない土地及び簡単な施設からなる屋外駐車場、ゴルフ練習場、テニスコート、資材置場などを含める。
6	宅地	工業用地		製造工場、加工工場、修理工場などの用地をいい、工場に付属する倉庫、原料置場、生産物置場、厚生施設などを含める。
7		住宅地	一般低層住宅地	3階以下の住宅用建物からなり、1区画あたり100平方メートル以上の敷地により構成されている住宅地をいい、農家の場合は、屋敷林を含め1区画とする。
8			密集低層住宅地	3階以下の住宅用建物からなり、1区画あたり100平方メートル未満の敷地により構成されている住宅地をいう。
9			中高層住宅地	4階建以上の中高層住宅の敷地からなる住宅地をいう。
10	商業・業務用地		小売店舗、スーパー、デパート、卸売、飲食店、映画館、劇場、旅館、ホテルなどの商店、娯楽、宿泊などのサービス業を含む用地及び銀行、証券、保険、商社などの企業の事務所、新聞社、流通施設、その他これに類する用地をいう。	
11	公共公益施設用地	道路用地		有効幅員4m以上の道路、駅前広場などで工事中、用地買収済の道路用地も含む。
12		公園・緑地など		公園、動植物園、墓地、寺社の境内地、遊園地などの公共的性格を有する施設及び総合運動場、競技場、野球場などの運動競技を行うための施設用地をいう。
13		その他の公共公益施設用地		公共業務地区(国、地方公共団体などの庁舎からなる地区)、教育文化施設(学校、研究所、図書館、美術館などからなる地区)、供給処理施設(浄水場、下水処理場、焼却場、変電所からなる施設地区)、社会福祉施設(病院、療養所、老人ホーム、保育所などからなる施設地区)、鉄道用地(鉄道、車両基地を含む)、バス発着センター、車庫、港湾施設用地、空港などの用地をいう。
14	河川・湖沼など			河川(河川敷、堤防を含む)、湖沼、溜池、養魚場、海浜地などをいう。
15	その他			防衛施設、米軍施設、基地跡地、演習場、皇室に関係する施設及び居住地などをいう。
16	海			海面をいう。
17	対象地域外			