

暑熱環境モニタリングによるヒートアイランド現象の可視化 東京都環境科学研究所

航空機による赤外放射量計測結果の可視化から見てきた
ヒートアイランド現象の現状と課題
オリンピックに向けた観客の熱中症対策として「日陰マップ」を作成



公益財団法人東京都環境公社
東京都環境科学研究所



PROFILE

組織名：東京都環境公社
東京都環境科学研究所
住所：〒136-0075
東京都江東区新砂1-7-5
問合せ先：環境資源研究科
研究員 常松 展充 氏
電話番号：03-3699-1331
FAX：03-3699-1345
URL：<http://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/>

使用製品

ArcGIS for Desktop Basic
ArcGIS 3D Analyst for Desktop
ArcGIS Spatial Analyst for Desktop
ArcGIS Publisher

課題

- ・東京都心部における影分布の可視化
- ・赤外放射量計測結果の可視化

導入効果

- ・日陰マップの作成による日陰箇所の把握と熱中症対策
- ・「緑の質」の調査マップによる新たな緑指標の調査

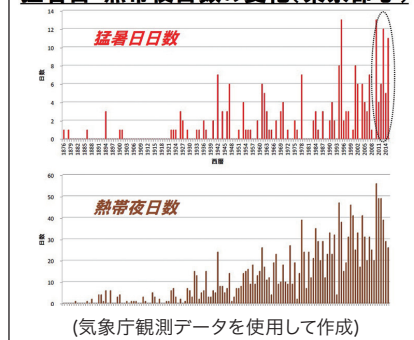
■概要

東京都環境科学研究所は、昭和43年に東京都公害研究所として発足した。環境科学研究所と改称し、研究所を有楽町から現在の江東区に移転したのは昭和60年のことである。江東区はかつて工場が多く、夢の島など埋め立てによって拡大していった歴史がある。東京都の環境施策の推進に役立つ調査研究を実施することをミッションに持ち、東京都環境科学研究所の役割として

1. 環境施策の展開を支える
2. 産学公との連携
3. 幅広い環境研究

この3つの柱を担い日々環境に関する研究を行っている。

猛暑日・熱帯夜日数の変化(東京都心)



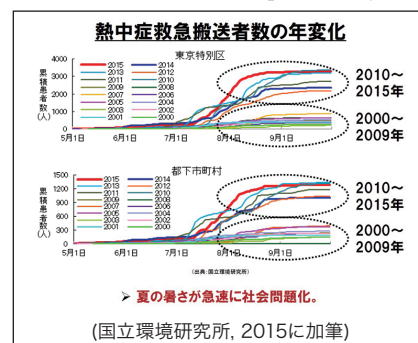
(気象庁観測データを使用して作成)
猛暑日・熱帯夜日数の変化グラフ

本研究では、熱中症を引き起こす環境要因について調査し、ヒートアイランド現象の現状と課題を明らかにした。オリンピックに向けた観客の熱中症対策として作成した「日陰マップ」を紹介する。

■背景

近年における熱中症救急搬送者数の増加など、夏の暑さが社会問題化している。直近約140年の気温変化をみると最高気温が35度以上の猛暑日数、熱帯夜日数(最低気温が25度以上の夜)ともに近年際立って多くなっている。東京における暑さの主な原因は、地球温暖化と都市のヒートアイランドである。

東京都ではヒートアイランド対策推進エリアを2005年に設定し、国・区・民間事業者と連携してヒートアイランド対策事業を重点的に実施してきた。今回の研究では、都心エリアを対象として、「熱中症に影響する赤外放射量の計測結果の可視化」を行った。また、2020年に開催予定の東京オリンピックに向けた観客の熱中症対策として「東京オリンピックマラソンコース日陰マップ」を作成した。



夏(暑)の暑さが急速に社会問題化。

(国立環境研究所, 2015に加筆)

熱中症救急搬送者数の年変化グラフ

■ArcGIS採用の理由

ArcGISの存在は東京都庁 環境局とのGISデータ、ファイル交換のやり取りを通じて知っていた。但し、価格をはじめ、庁内で導入するにはハードルが高かった。そこで自治体GIS利用支援プログラムを利用して、ArcGISの検証・報告を重ね導入に至った。自治体GIS利用支援プログラムとは、行政職員を対象に1年間無料でArcGISを使うことができ、操作研修も無料で受けられる制度である。ArcGIS導入に向けてこの自治体GIS利用支援プログラムが果たした役割は大きいと常松氏は振り返る。

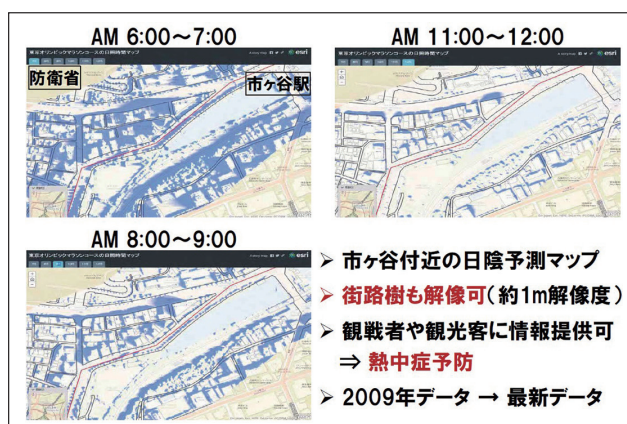
■研究方法と結果

●熱中症に影響する赤外放射量の計測結果の可視化

人が感じる「暑さ」や熱中症に影響するものとして赤外放射がある。この赤外放射量を計測すべく、東京都心エリアを対象として、2007年8月7日や2013



日陰マップ(東京オリンピックマラソンコースの日照時間マップ)



日陰マップ 時系列ごとの日陰予測

年8月19日に、同時間帯・同気象条件下で、赤外線サーモレーサを搭載したヘリコプターによる観測を行った。そして、結果を比較することで、ヒートアイランド対策効果を検証した。

昼間における上向き赤外放射量の差分を地図上に可視化した結果、都心エリア、特に再開発が行われた場所では、緑化や屋上面の変化、水辺、ビル陰の形成などによる真昼の熱赤外放射量の減少が目立った。真昼の熱赤外放射量は、相対的に密集住宅地で多く、オフィスビル・商業施設で少ない傾向にあることが分かった(この研究結果は、都市気候に関する国際科学雑誌である「Urban Climate」のVol.17に掲載されている)。

また、再開発地域と比べ密集住宅地では効果的で大規模な施策による対策は取りにくい。

実際に密集住宅地家庭に温度計の設置を依頼するなどして現地調査を行ったところ、昼間の室内気温が40度近くになる家屋もあった。高齢者世帯で

は冷房や扇風機などを使わずに屋内で熱中症になるケースもあり、対策が必要である。

■導入効果

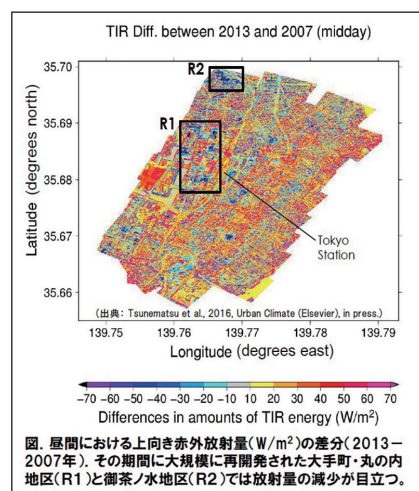
●東京オリンピックマラソンコース日陰マップ

ArcGISを導入したことにより、「日陰マップ」を作成することができた。今回使用したデータは、約1m解像度の平面直角座標系の航空レーザ測量データ、そして道路縁データや建物などの地物の高さデータである。これらをArcGISに入力し、日射量解析機能を使用し日陰分布を可視化した。屋外競技のマラソンは、8月の最も暑い時期に実施される予定で、選手はもとより、観戦者や観光客の熱中症が懸念される。街路樹も解像できる約1m解像度を採用し、緻密な日陰を再現できるように工夫した。日陰マップの情報を提供することにより、熱中症予防に役立つことが期待される。

自然環境調査)をもとにGISによる空間分析を行い評価指標を洗い出している。これらを基本項目とし、さらに加点項目を加えスコアリングすることにより新たな緑指標について研究している。この研究は千葉大学の協力を得て実施している。

■今後の展望

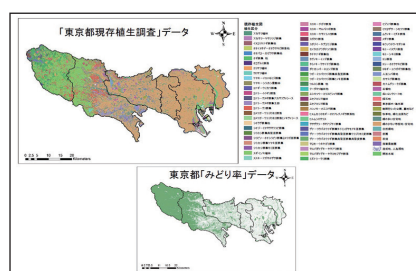
今後は、ヒートアイランド現象のさらなる実態把握等を目的とした稠密地上気象環境網の構築と維持に向けてArcGISの更なる利活用と、2020年東京オリンピックの開催に向けて引き続き研究を行っていく予定だ。都内には、気象庁AMeDASだけでなく、他にもデジタル百葉箱や大気汚染常時監視測定局等をはじめとしたあらゆる観測局が設置されている。まずはこれから得られる情報を地図上にリアルタイムで可視化をする仕組みを構築して、庁内職員や研究者間でのGISデータの共有化も図る予定である。



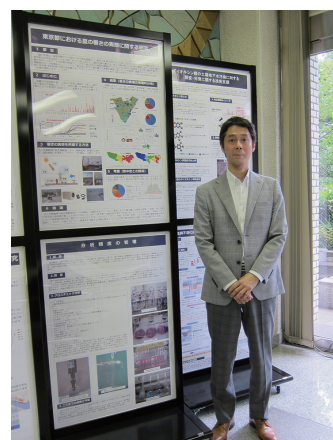
昼間における上向き赤外放射量の差分

●「緑の質」の評価

東京都の既存調査データ(東京都現存植生図、みどり率データなど)や外部の既存調査データ(林野庁森林資源モニタリング調査、環境省自然環境局



「緑の質」の評価のためのArcGIS利用



東京都環境科学研究所の1階ロビーには様々な研究成果のパネルが展示されている。「東京都における夏の暑さの実態に関する研究」のパネルの前にて(常松氏)

Copyright © 2017 Esri Japan Corporation. All rights reserved.
本カタログに記載されている社名、商品名は、各社の商標および登録商標です。