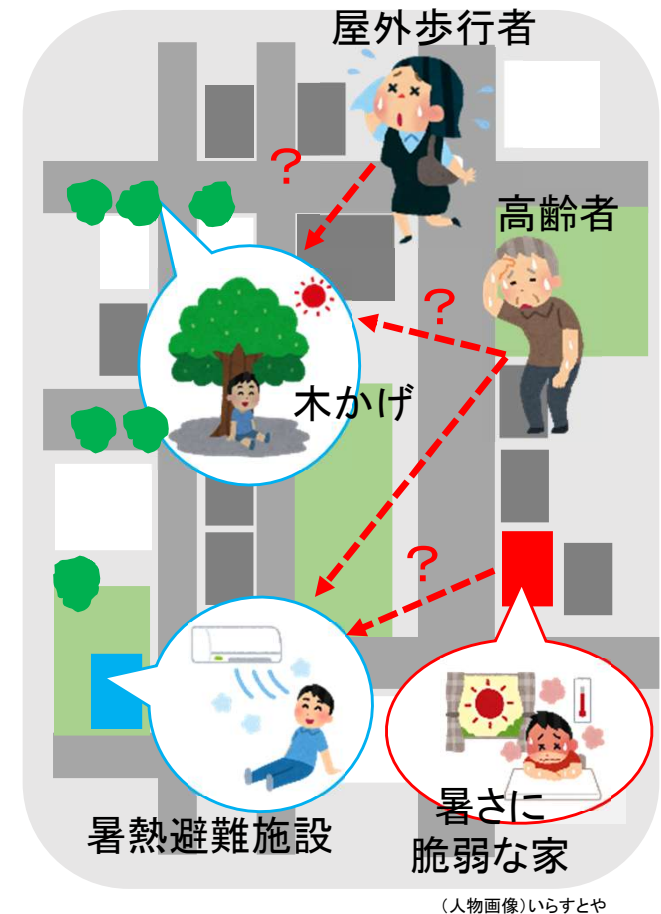


# 人流データを活用した 都市の暑熱対策に関する研究事例

国立研究開発法人建築研究所  
環境研究グループ  
主任研究員 熊倉 永子

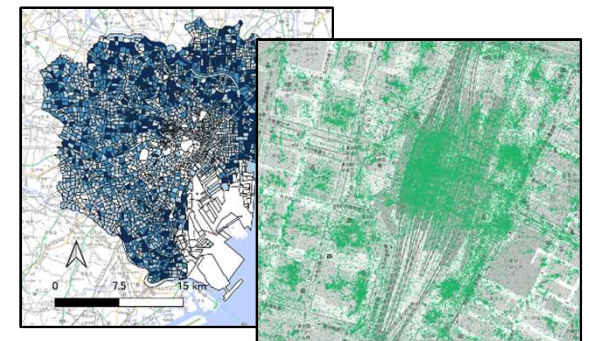
# 背景

- 記録的な猛暑が続き、熱中症等の健康被害の拡大が懸念。
- 気候変動適応法の改正（令和5年6月1日（一部）、令和6年4月1日全面施行）により、熱中症対策が法的に位置づき、対策の一つとして市町村長による暑熱避難施設（クーリングシェルター）の指定が可能。
- いつ、どこへ、どんな対策が必要か？
- 対策導入の優先順位は？
- 地方公共団体が暑熱対策を効率的に導入する指針となる知見が必要。



## 発表の内容

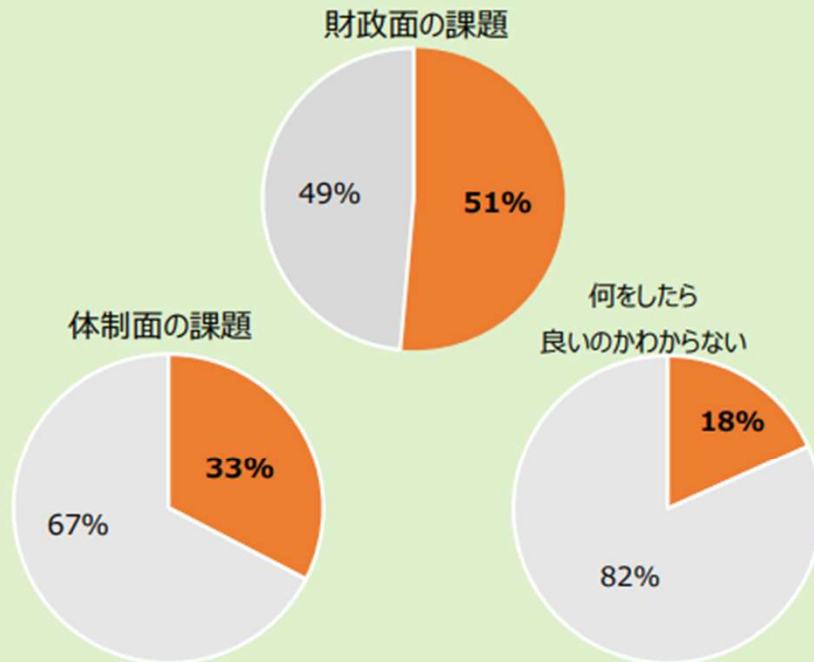
- 人流データの概要
- 人流データを活用し、暑熱下における人々の行動の実態の把握や、地域住民の行動特性に応じた暑熱対策導入の必要性を検討した事例を紹介。



# 暑さ対策のニーズに関するアンケート調査(国土交通省都市局)

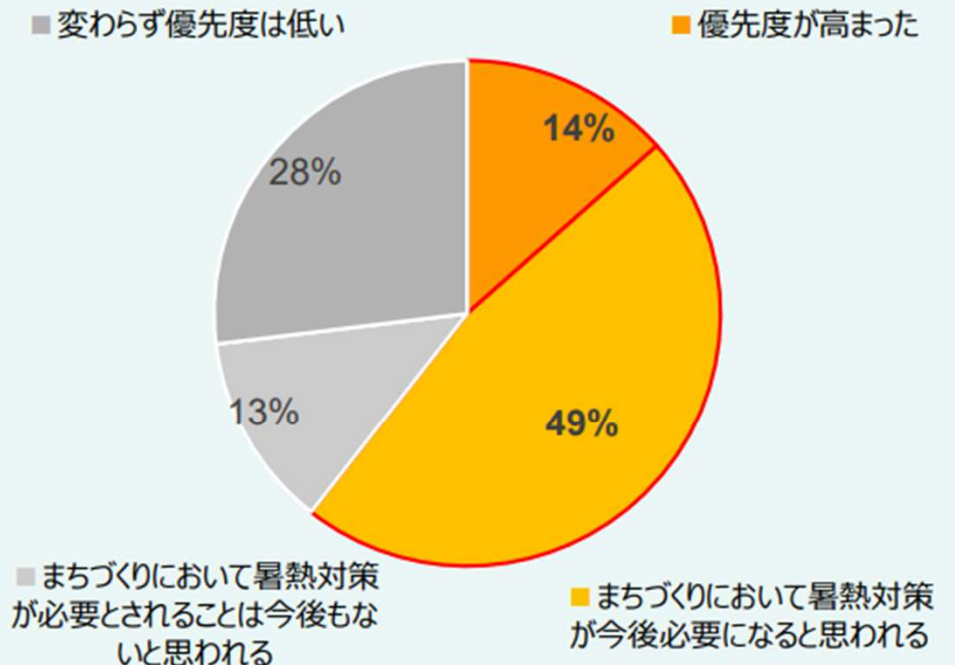
7月のアンケートでは全国で**約200自治体**が暑さ対策への**優先度が高まっている**と回答した一方で取り組むにあたっての課題も浮き彫りに。

「まちづくりにおける暑熱対策」に取り組む上での課題（複数回答可）



まちづくりにおける暑熱対策への**重要度が低い、又は優先度が変わらない**と答えた自治体に対し、同年11月に追加アンケートを実施。

2024年の記録的猛暑を受けて、まちづくりにおける暑熱対策への取組優先度に変化があったか。



※ 1 : 2024年7月まちづくりにおける暑熱対策への優先度が高まっているか全国の自治体を対象にアンケート調査を実施。（2024年11月時点有効回答数1,252）

※ 2 : 上記アンケートでまちづくりにおける暑熱対策への重要度が低い、又は優先度が変わらないと答えた自治体に対し、同年11月に追加アンケートを実施。（2024年11月時点有効回答数748）

5

出典) まちなかの暑さ対策について, 国土交通省 都市局 都市環境課, 令和7年1月9日資料を抜粋

まちづくりにおける暑熱対策のニーズは高まっている。財政や体制の課題を解決しながら対策を導入するには、新技術等の活用が期待されている。

3

# 人流データの関心度

- IoTやセンシング技術、AIの進化、スマートフォンの普及等により、人々の時間的・空間的な動きが、より容易かつリアルタイムに取得・分析可能に。
- 新型コロナウイルス感染症の拡大時に、人の移動制御や混雑状況の把握を目的に人流データが活用され、社会的にもその存在が広く認知。



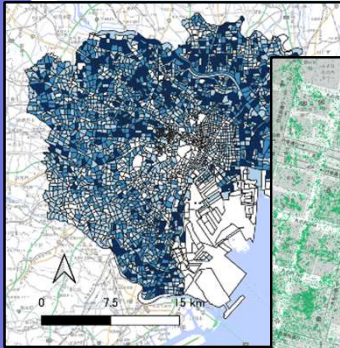
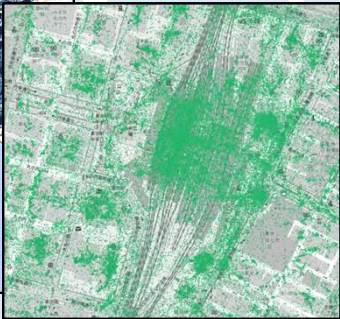


<https://trends.google.co.jp/trends/> を用いて「人流データ」の検索のトレンドを調査

Google Trendsによる直近10年間における  
「人流データ」のキーワードの検索関心度の推移



# 人の移動や集積に関するデータ

計測対象	アウトプット	計測方法	人流データ/調査例
人	 	目視(調査員)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通行量調査</li> <li>・来店者数調査</li> <li>・駅乗客数</li> <li>・空港保安検査場混雑</li> </ul>
スマートフォン等	 		<p>計測機器が人数を直接カウント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実際の人数に近い通行量や滞留状況が把握できる。</li> <li>▲移動の軌跡はカメラやセンサーの範囲内のみ（カメラ間やセンサー間でのデータ連携があればより広範囲）。</li> </ul> <p>スマートフォン等の端末の動きをカウント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●長時間・広い範囲の移動の軌跡が容易に得られる。回遊状況も把握できる。</li> <li>▲実際の人口に構成比等が合うように「拡大推計」が必要。</li> </ul>

表の出典) 人流データ利活用事例集2025, 国土交通省不動産・建設経済局地理空間情報課, 令和7年3月

# スマートフォン等による人流データのサービス

データ提供事業者	携帯キャリアA	携帯キャリアB	民間企業A	民間企業B	民間企業C
データ取得対象	携帯電話ユーザー (約4,000万人)	携帯電話ユーザー (約8,000万人)	複数キャリア・アプリ連携によるGPSデータ	提携アプリユーザーのGPSデータ (数千万人規模)	提携アプリユーザーのGPSデータ (数百万人規模)
計測箇所単位	基地局エリア、カスタムエリア	基地局カバーエリア、カスタムエリア	GPS位置情報	GPS位置情報 (ポイント)	GPS位置情報 (ポイント)
計測時間間隔	1時間単位	1時間単位 (最短10分単位も可能)	数分～	数分～	最短5分単位
空間解像度	最小500mメッシュ (都市部)	最小250mメッシュ (都市部)	GPS精度 (数メートル～数十メートル)	GPS精度 (10m程度)	GPS精度 (数メートル～数十メートル)
時間解像度	1時間単位	1時間単位 (特定条件下で10分単位)	数分～1時間単位	15分～1時間	5分～1時間
把握できる個人属性	性別、年代、居住地域	性別、年代、居住地域 (市区町村レベル)	性別、年代、興味関心、居住地	年代、性別、居住地エリア	性別、年代、居住地エリア
把握できるその他情報	滞在時間、移動経路パターン	滞在人口、流入人口、移動速度	行動パターン、店舗間回遊行動	滞在時間、移動手段推定、訪問頻度	トリップ (移動) 情報、交通手段推定、OD (起終点)
拡大推計方法の特徴	居住エリアで拡大	性、5歳階級年齢、居住市区町村で拡大	AI活用によるサンプリングバイアス補正	居住エリアで拡大	居住エリアで拡大

出典) 人流データ利活用事例集2025, 国土交通省不動産・建設経済局地理空間情報課令和7年3月

近年は、緯度・経度に加えて高さ情報も含む三次元人流データの活用も進んでいる。



# 人流データのオープンデータ

## 全国市町村単位1kmメッシュの人流オープンデータ(国土交通省)

提供エリア : 全国

集計期間 : 2019年1月～2021年12月の各月

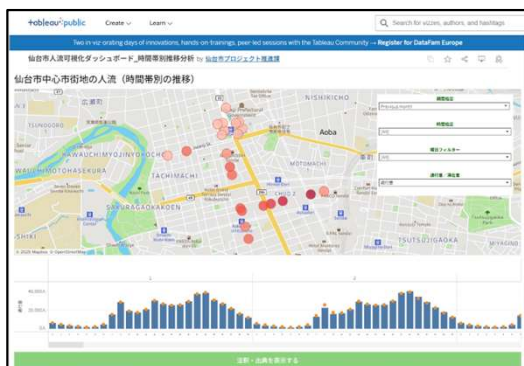
集計単位 : (平休日)全日／平日／休日(土曜・日曜・祝日)  
(時間帯)終日／昼／夜

- 1kmメッシュ別の滞在人口データ(monthly\_mdp\_mesh1km)
- 1kmメッシュ別に、いつ、何人が滞在したのかを収録したデータ
- 市区町村単位発地別の滞在人口データ(monthly\_fromto\_city)
- 市区町村別に、いつ、どこ(同市区町村／同都道府県／同地方／それ以外)から何人来たのかを収録したデータ



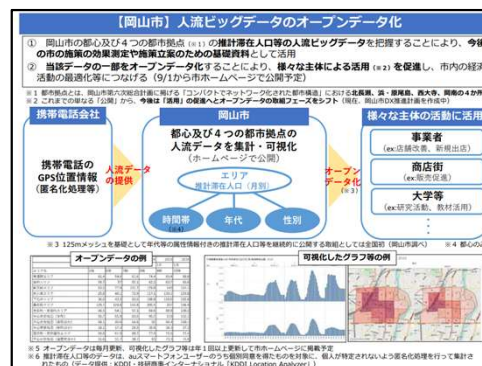
## 地方公共団体が独自に公開するデータの例

仙台市 (Bluetooth)



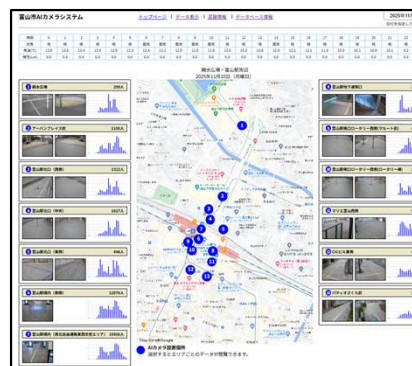
<https://data.city.sendai.jp/#sec05>

岡山市 (加工した民間データ)



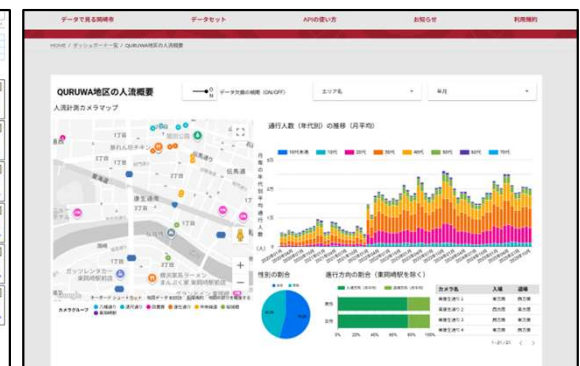
<https://www.city.okayama.jp/s-hisei/0000031965.html>

富山市AIカメラシステム



[https://toyama-ai.com/toyama\\_aicamera/](https://toyama-ai.com/toyama_aicamera/)

岡崎オープンデータラボ(AIカメラ)



<https://odcs.bodik.jp/232025/dashboard/people-flow-data/>

# 人流データ活用に関するガイドライン

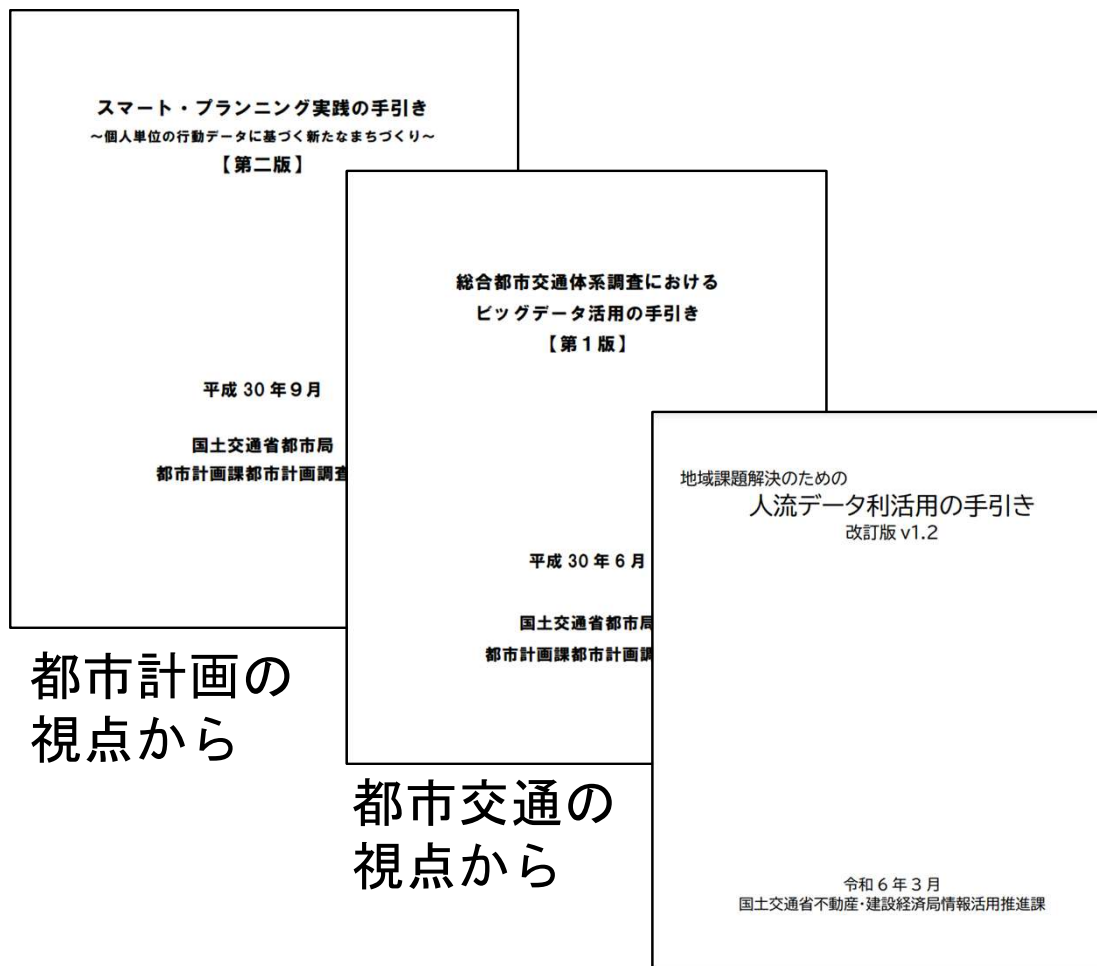


表 20 人流データの活用において参考となる既存資料

ガイドライン等	概要	発行者	発行年
人流データ利活用事例集 (仮称)	さまざまな分野における人流データの利活用ケースを紹介しております。本手引きと合わせて参照ください。	国土交通省 不動産・建設 経済局情報 活用推進課	2024 年
地理空間情報の活用における個人情報の取扱いに関するガイドライン	地理空間情報における個人情報の取り扱いについて示されたガイドライン。改正個人情報保護法の適用を踏まえた内容および人流データ・点群データ・登記所備付地図に関する改訂が行われている。	地理空間情報活用推進会議	2023 年 6 月改訂
まちのにぎわい測定におけるデジタル技術の活用活用事例と導入の手引き	まちのにぎわい測定におけるデジタル技術の活用を検討している地方公共団体職員を対象とし、歩行者量調査の現状と課題を示し、具体的デジタル技術と歩行者量調査事例の紹介や、導入となった場合に想定される留意点・解決策の事例、取得データの利活用方法が紹介されています。	国土交通省 都市局 都市計画課・ 街路交通施設課・市街地整備課・まちづくり推進課	2023 年
まちの活性化を測る歩行者量調査のガイドライン	まちの活性化と歩行者量の関係を検証するとともに、歩行者量の特性を踏まえ、新技術を用いた調査手法、留意点等として、人流データが紹介されています。	国土交通省 都市局都市計画課	2019 年
スマート・プランニング実践の手引き~個人単位の行動データに基づく新たなまちづくり~【第二版】	人の属性毎の行動データをもとに、利用者の利便性や事業者の事業活動を同時に最適化する施設立地や回遊動線の構築を検討するための計画手法である「スマート・プランニング」の実践方法をとりまとめています。岡山市における人流データ(プローブデータ)を活用した例が掲載されています。	国土交通省 都市局都市計画課	2018 年
総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の手引き	総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の方向性を示すとともにパーソントリップ調査データとビッグデータとしての人流データ(Wi-Fi 基地局データ)との組合せによる分析方法が掲載されています。	国土交通省 都市局都市計画課	2018 年
カメラ画像利活用ガイドブック Ver 3.0	カメラ画像について、その特徴を踏まえた利活用の促進を図るため、特定空間(店舗等)に設置されたカメラでのリポート分析を行う際の配慮事項が整理されています。	IoT 推進コンソーシアム、 経済産業省 及び総務省	2022 年
カメラ画像利活用ガイドブック 事前告知・通知に関する参考事例集	カメラ画像の取得を始める前や、実際に取得を実施する際に、生活者が容易に当該カメラ画像の利用目的や利用方法を理解でき、必要に応じて運営主体への問い合わせなどができるよう、「事前告知」「通知」に関する事例をとりまとめています。		2019 年
民間事業者によるカメラ画像を利活用した公共目的の取組における配慮事項~感染症対策のユースケースの検討について~	感染症拡大防止等の目的で事業者がカメラ画像を利用する機会が増えていることを踏まえ、カメラ画像利活用ガイドブックの付属文書として FAQ 方式でまとめられています。		2021 年
3D 都市モデルのユースケース開発マニュアル(公共活用編)	3D 都市モデルを用いた社会的課題解決のためのユースケース開発マニュアル。「5 章都市活動モニタリング」では、センサー等から取得した人流データ等を活用したユースケース開発手法がまとめられています。	国土交通省 都市局都市政策課	2021 年
電気通信事業における個人情報保護に関するガイドライン・解説	電気通信事業における個人情報保護に関するガイドラインの解説。	総務省	2022 年

出典) 地域課題解決のための人流データ利活用の手引き改訂版 v1.2,  
国土交通省不動産・建設経済局情報活用推進課, 令和6年3月



本発表では、スマートフォン等による人流データを活用し、暑熱対策に向けた研究事例を紹介

## 「行動変化」からみる暑熱応答

- 品川5km圏における移動手段別人流と暑さ指数との関係进行分析

(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF20212006)により実施

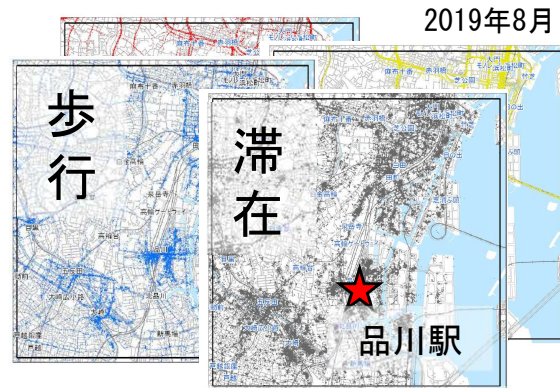
## 「人流データに基づく人口（都市における暴露人口）」からみる熱中症救急搬送リスク

- 住宅と道路における熱中症救急搬送リスクの検討
- 高齢者の住宅からの熱中症救急搬送と都市構造や居住者特性との関係进行分析

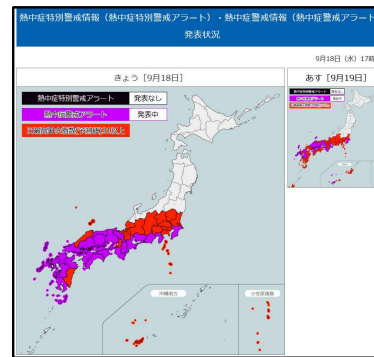
JSPS科研費24K23006により実施

# 「行動変化」からみる暑熱応答 -暑さと歩行者減少の関係-

1h毎の各交通手段別人口割合と、環境省が公開する東京の実況推定値(確定版)の暑さ指数(WBGT)との相関関係进行分析。※雨の日やお盆は除外



1h毎の交通手段別人口の割合  
(株)Agoopのデータを元に作成



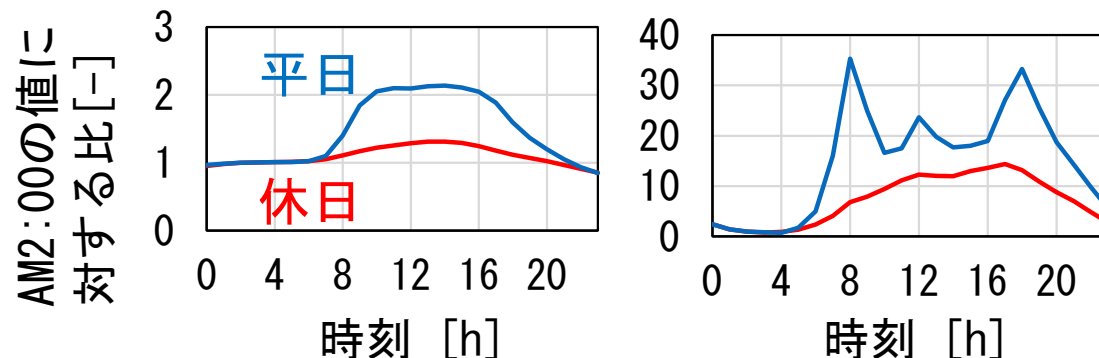
暑さ指数(WBGT)  
熱中症予防情報サイト, 環境省

相関係数の結果の例(休日)

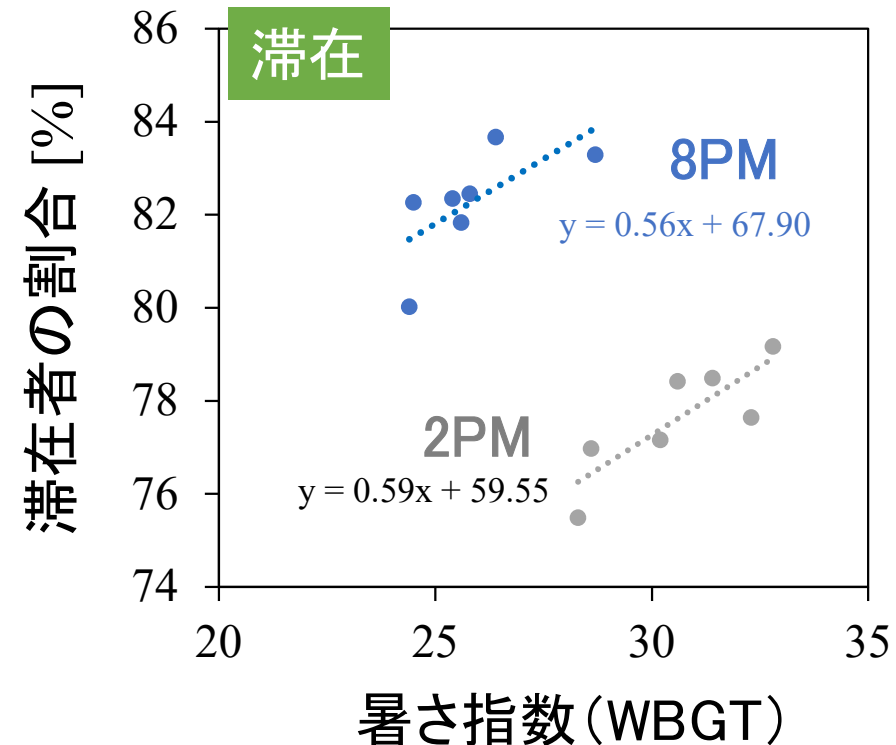
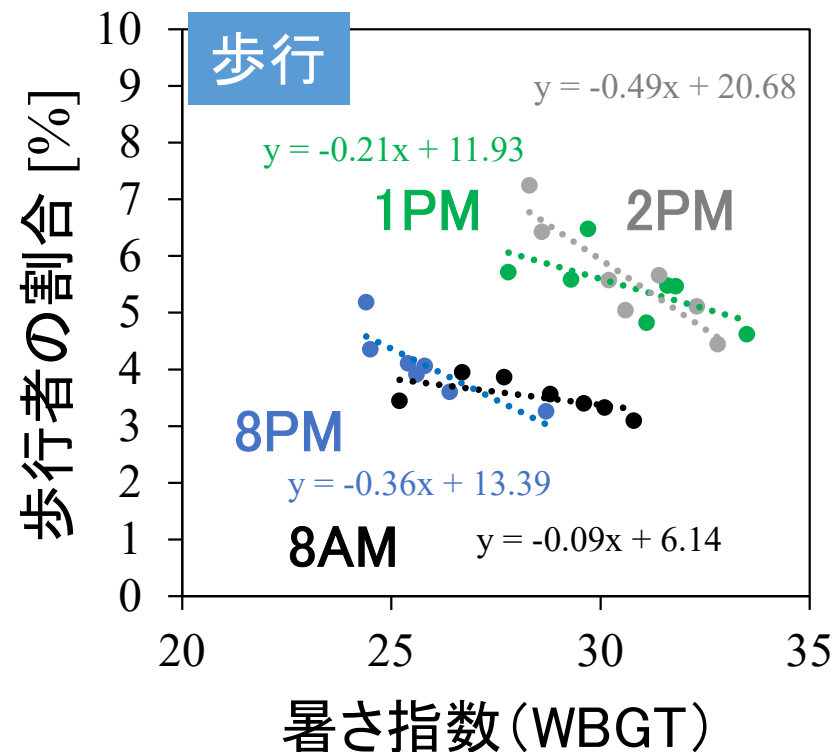
	歩行	滞在
8 AM	<b>-.786*</b>	0.321
12 PM	-0.342	0.126
1 PM	<b>-.786*</b>	-0.071
2 PM	<b>-.821*</b>	<b>.893**</b>
6 PM	-0.536	0.393
8 PM	<b>-.964**</b>	<b>.857*</b>

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$

- 休日は歩行と滞在で相関があるが、平日は休日に比べて相関がない。  
→暑さに関わらず、平日は就業等で移動せざるを得ない。



# 休日における歩行者と滞在者の暑さ指数との関係

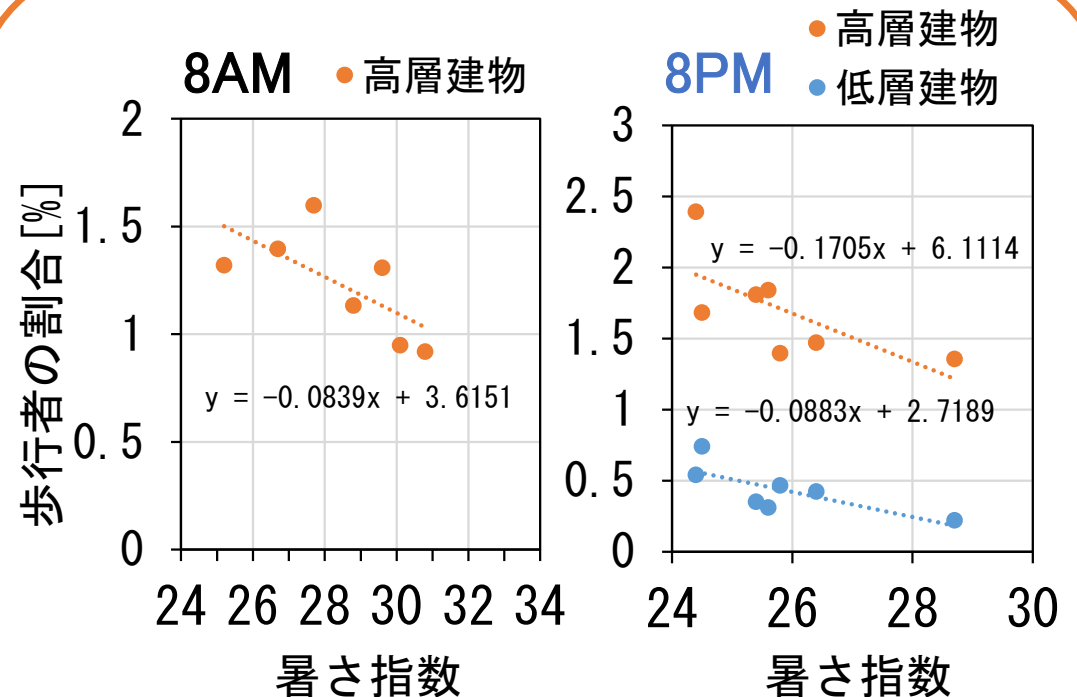
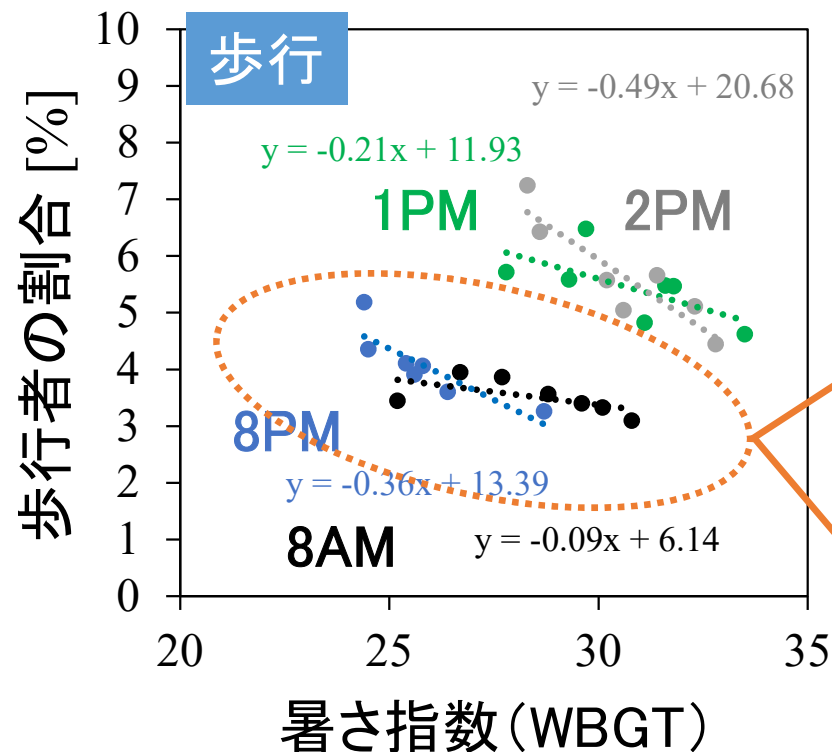


暑さ指数が高くなると、**歩行者は減り**、**滞在者が増加**。

➡ 居住者が暑さに対して自ら適応・対応していることが人流データに表れている。

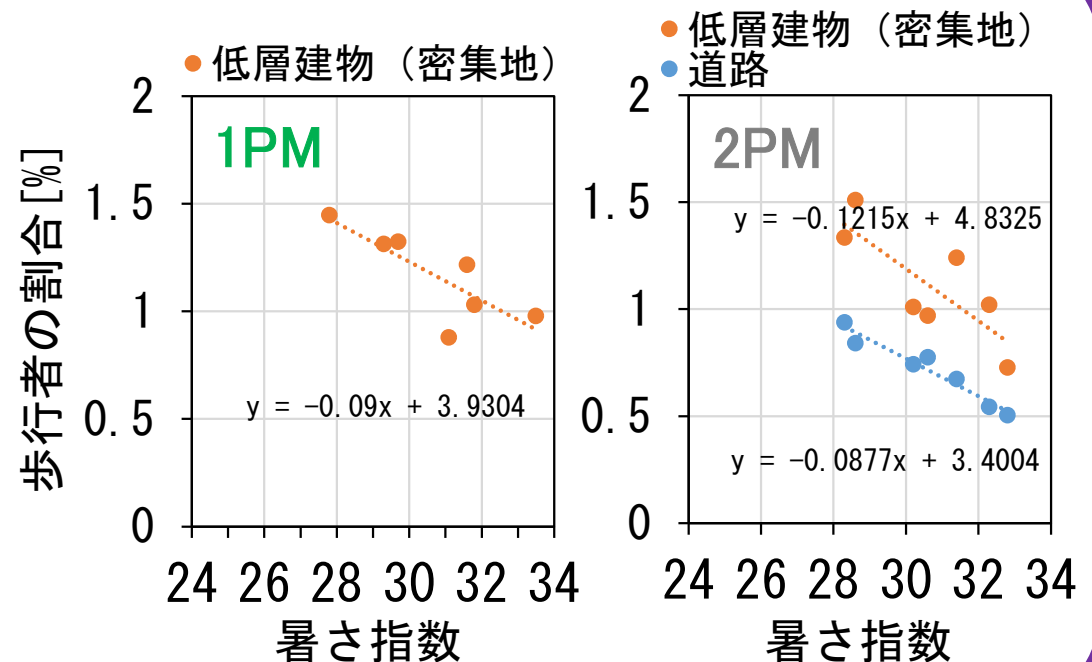
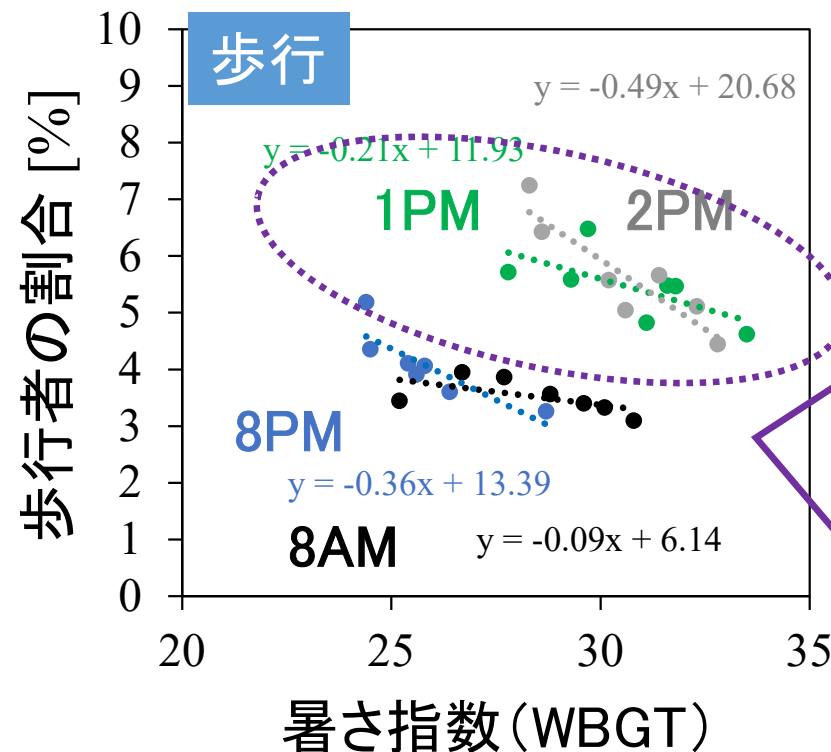


# 土地利用別の歩行者の暑さ指数との関係(休日の朝・晩)



- 8AMと8PMで相関があった「高層建物」は、観光など休日の外出者が主に減少した可能性。
- 8PMで相関がみられた「低層建物」は、夜間の外出だけでなく、住宅地への帰宅者の減少が含まれることを示唆。

# 土地利用別の歩行者の暑さ指数との関係(休日の日中)



1PMと2PMでは「低層建物(密集地)」、2PMでは「道路」で有意な相関がみられ、暑さ指数が高い日中は、人々が自宅から外出しなくなることを示唆。

# 人流データの傾向からみた目的や地域に応じた暑熱対策導入の可能性(品川5km圏の場合)

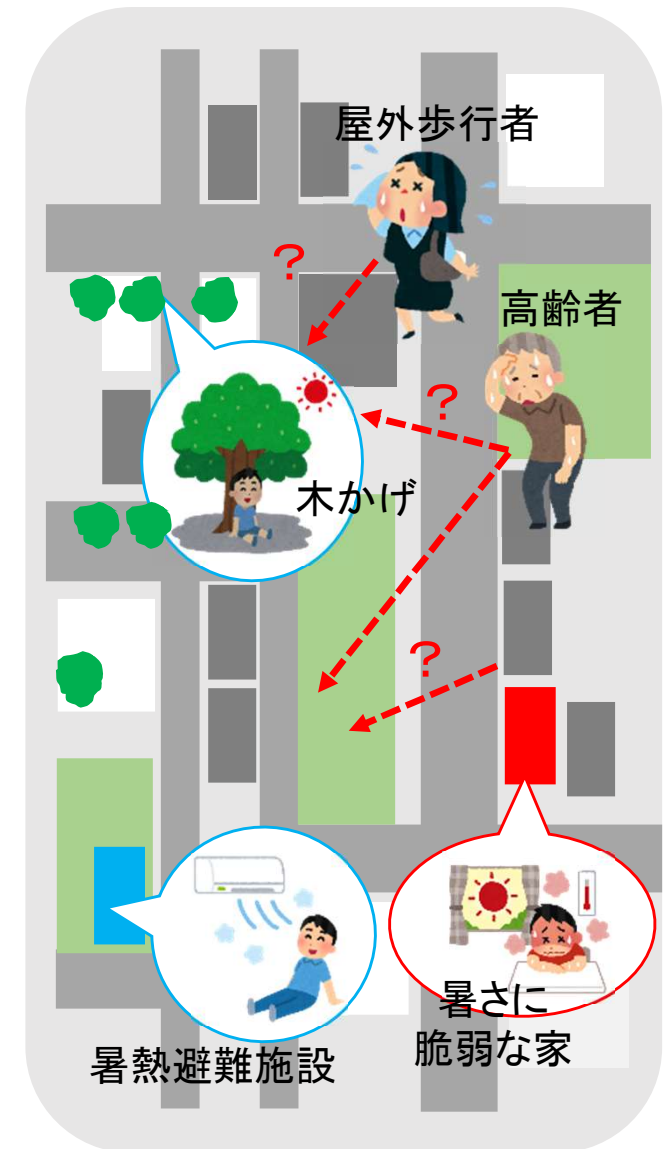
- 平日は就業のため暑熱を避ける行動がとりにくく、通勤時間帯とお昼に歩行者が多い。

就労者が最も利用しやすい歩道や時間帯を対象とした日よけを設置することで、暑熱対策の効果を多くの人々が受けられる。

- 休日は暑さに応じた行動がとりやすい。

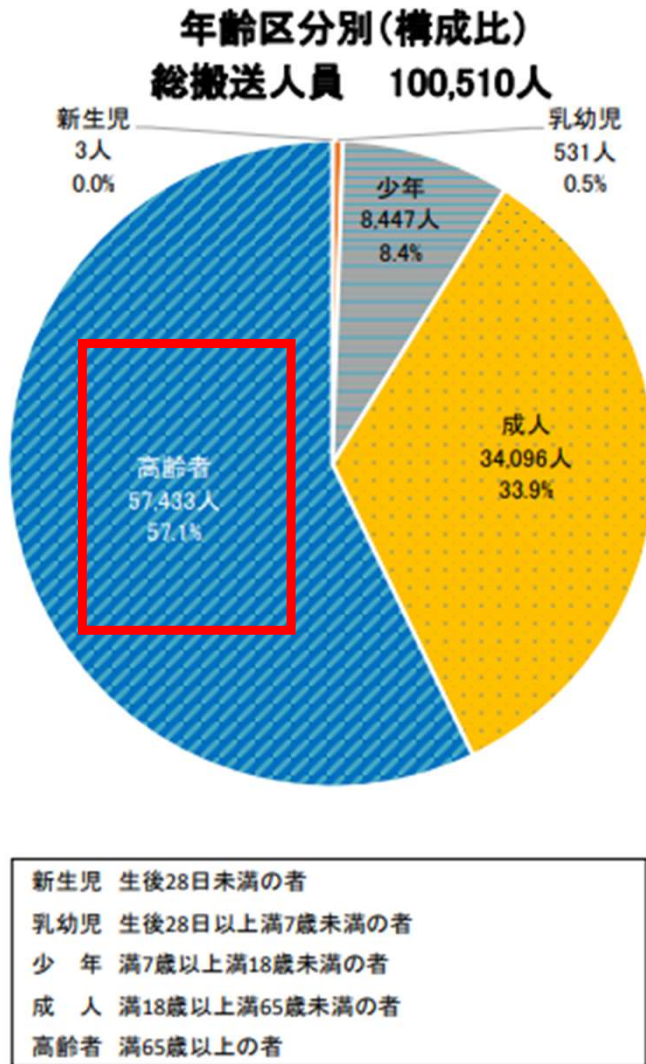
ウォーカブルという観点からは、観光客等の休日の外出を促進するため、朝晩に暑くても歩きやすい経路や観光地を増やすことが、まちの賑わいに貢献。

熱中症予防の観点からは、住宅で暑熱対策が不十分な場合、クーリングシェルターの利用が期待されるが、シェルターまでの経路や、移動を推奨する時間帯も合わせて情報提供することも重要。

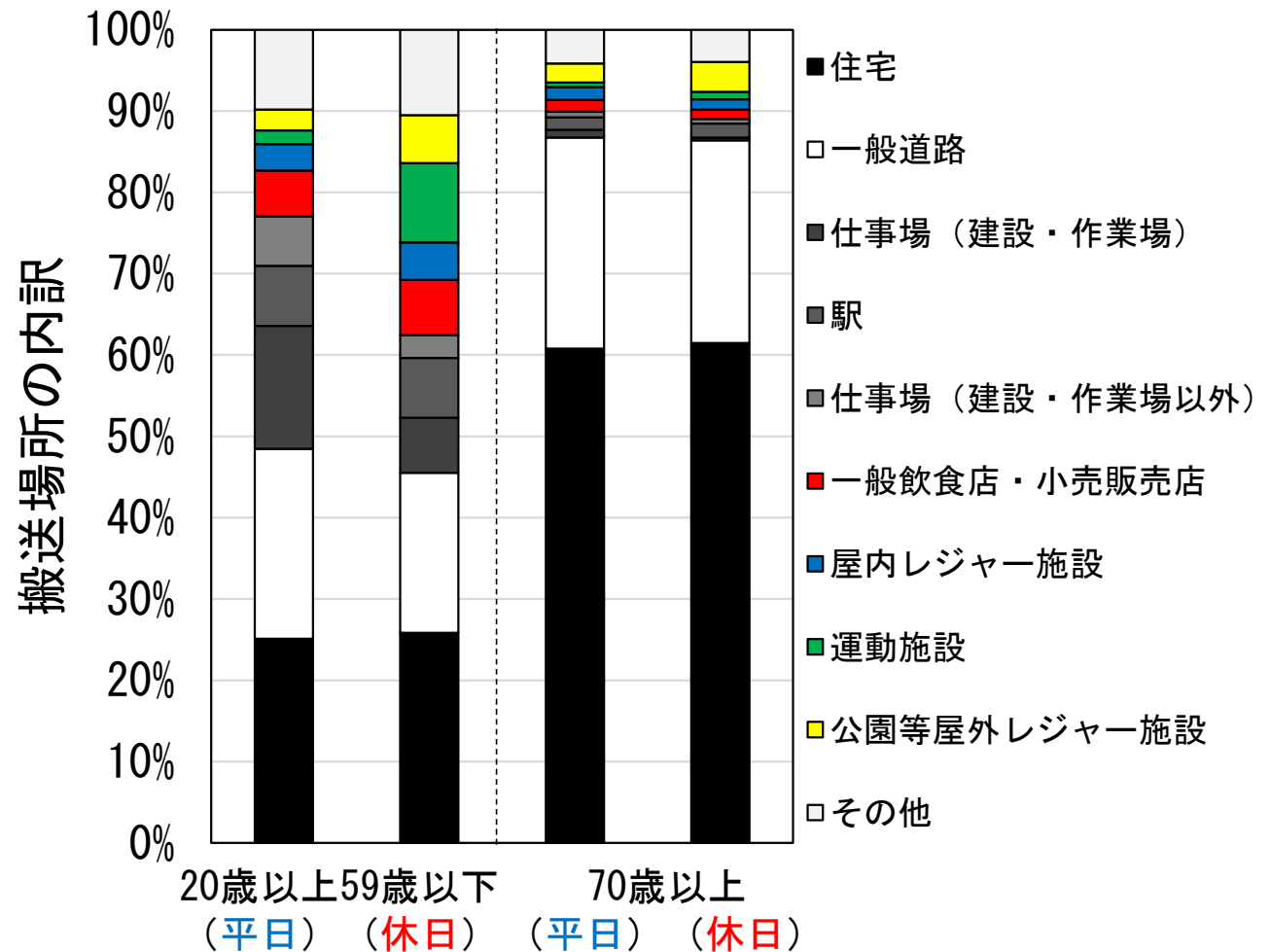




# 「人流データに基づく人口」からみる熱中症搬送リスクの評価



令和7年(5月～9月)の熱中症による  
救急搬送状況、総務省

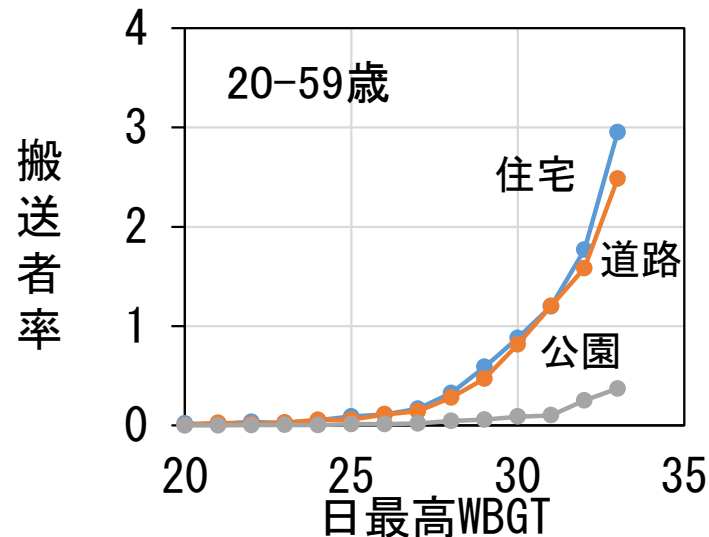
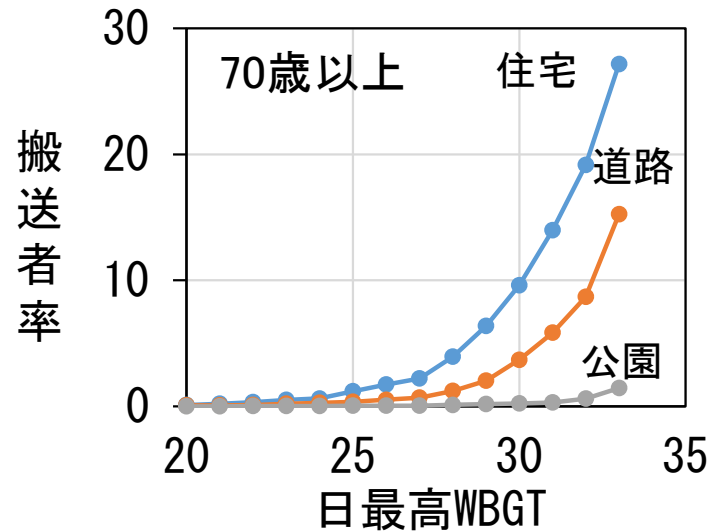


熱中症救急搬送者※の年代別搬送場所内訳の違い  
(2010から2019年の6から9月の23区内, 町丁目単位)

※東京都環境科学研究所を通じて東京消防庁に熱中症救急搬送者データを提供頂いた。 15

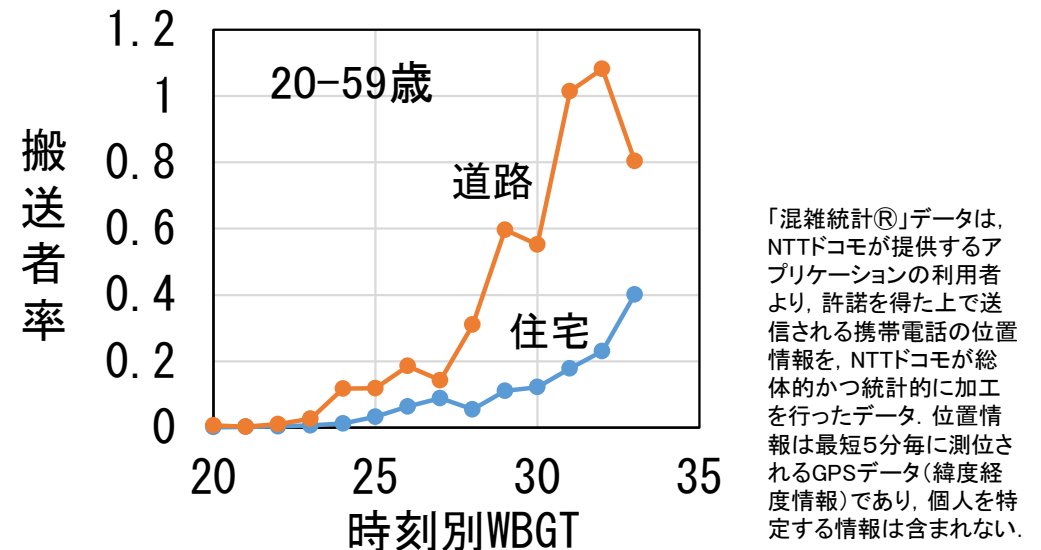
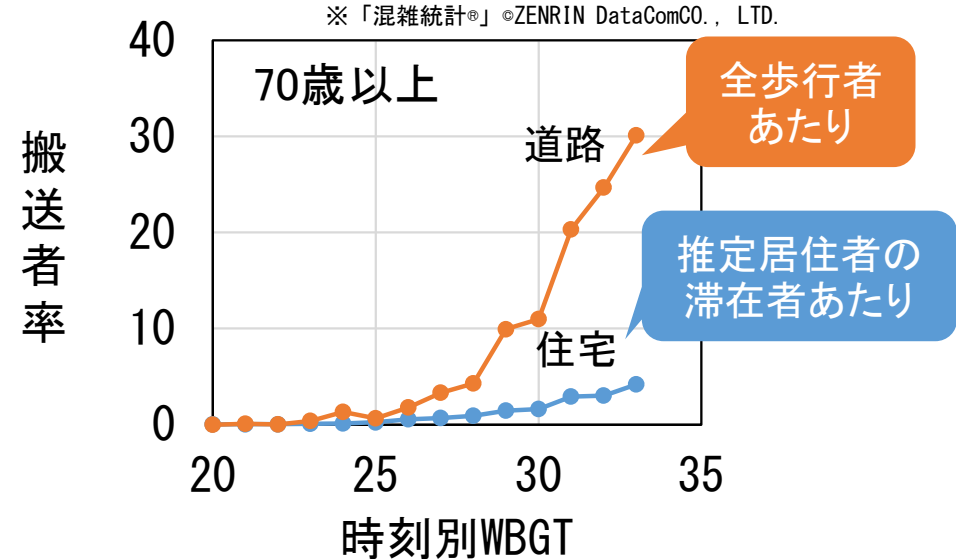
# 搬送場所別・年代別の搬送率（平日・23区）

日最大WBGTと  
国勢調査の人口100万人あたり



2010年から2019年の6月から9月の23区内

時刻別WBGTと  
人流※100万人あたり



2019年の6月から9月の23区内

# まとめ

人流データを活用した都市の暑熱対策に関する研究事例を紹介した。

## 「行動変化」からみる暑熱応答

品川 5 km圏における移動手段別人流とWBGTの関係を分析

⇒休日 WBGTが高い日は人流が減る傾向にあるが、平日は、暑さに関わらず、就業等で移動せざるを得ない可能性。

## 「人流データに基づく人口」からみる熱中症救急搬送リスク

住宅と道路における熱中症救急搬送リスクの検討

⇒居住者人口ベースではなく人流データに基づく人口（都市における暴露人口）で熱中症搬送者率を計算すると、住宅の滞在者に比べて道路の歩行者数は少ないため、道路の方がリスクが高い値となる。

高齢者の住宅からの熱中症救急搬送と都市構造や居住者特性との関係を分析

⇒木造密集地域において、単身世帯や世帯年収の低さが増加側に、歩行者数の多さが減少側に影響。居住者属性・地域の特性⇒複合的に影響