

カーボンフットプリントからみた 所沢市の脱炭素型ライフスタイル

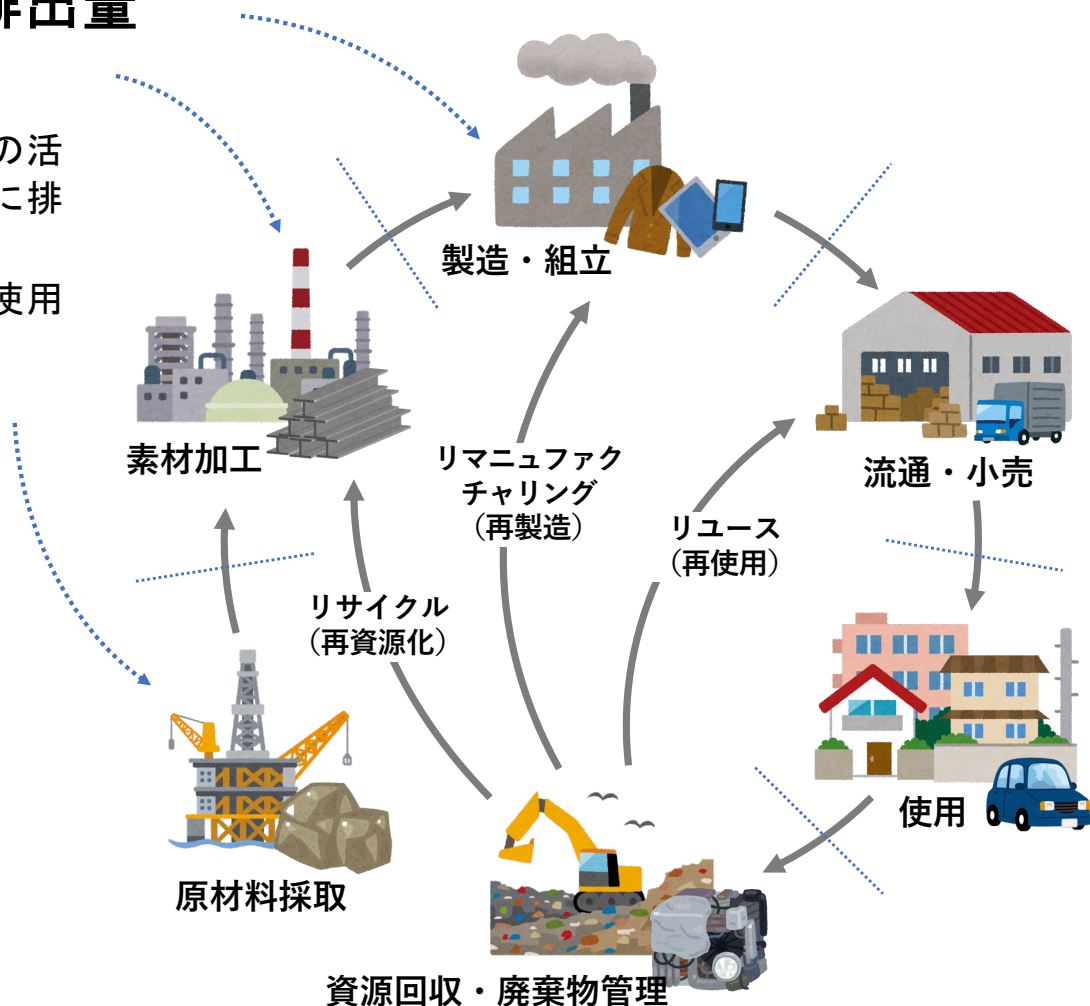
国立環境研究所 資源循環領域 研究員

小出 瑠

カーボンフットプリントとは？

セクター別排出量 (直接排出)

- 企業や家計がその活動により直接的に排出する環境負荷
- 燃料や自動車の使用による直接排出 (スコープ1)



カーボンフットプリント (Scope 3排出量) (直接+間接排出)

- 製品やサービスのサプライチェーンにおける間接排出を含めた環境負荷
- 「ゆりかごから墓場まで」最終需要に紐付けて考える (スコープ3)

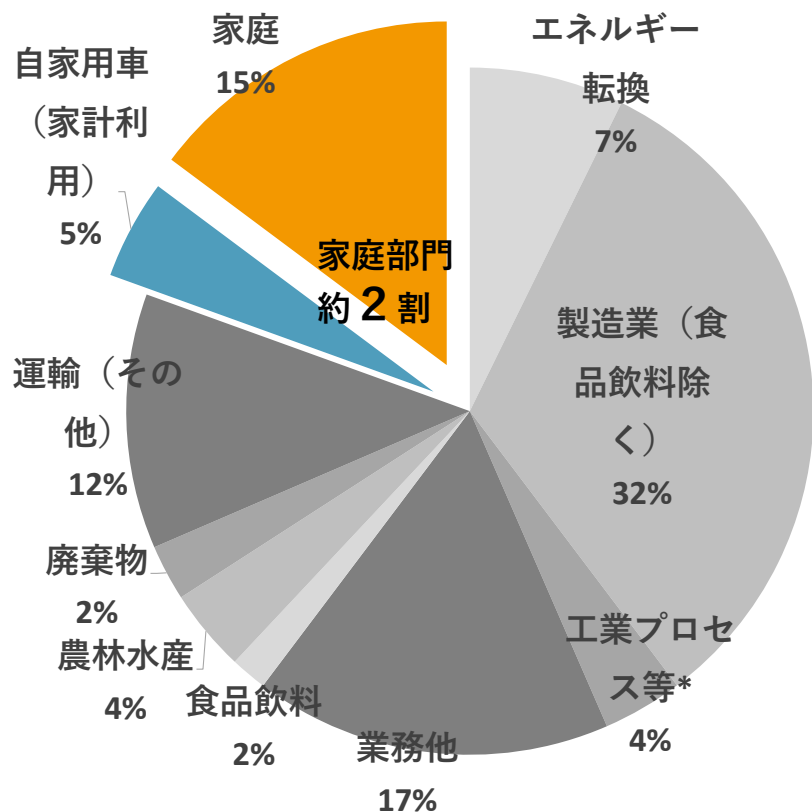
「ライフスタイル・カーボンフットプリント」

家計が消費する製品やサービスのライフサイクル (資源の採取、素材の加工、製品の製造、流通、小売、使用、廃棄)において生じる温室効果ガスの排出

日本のカーボンフットプリントとセクター別排出量

セクター別GHG排出量

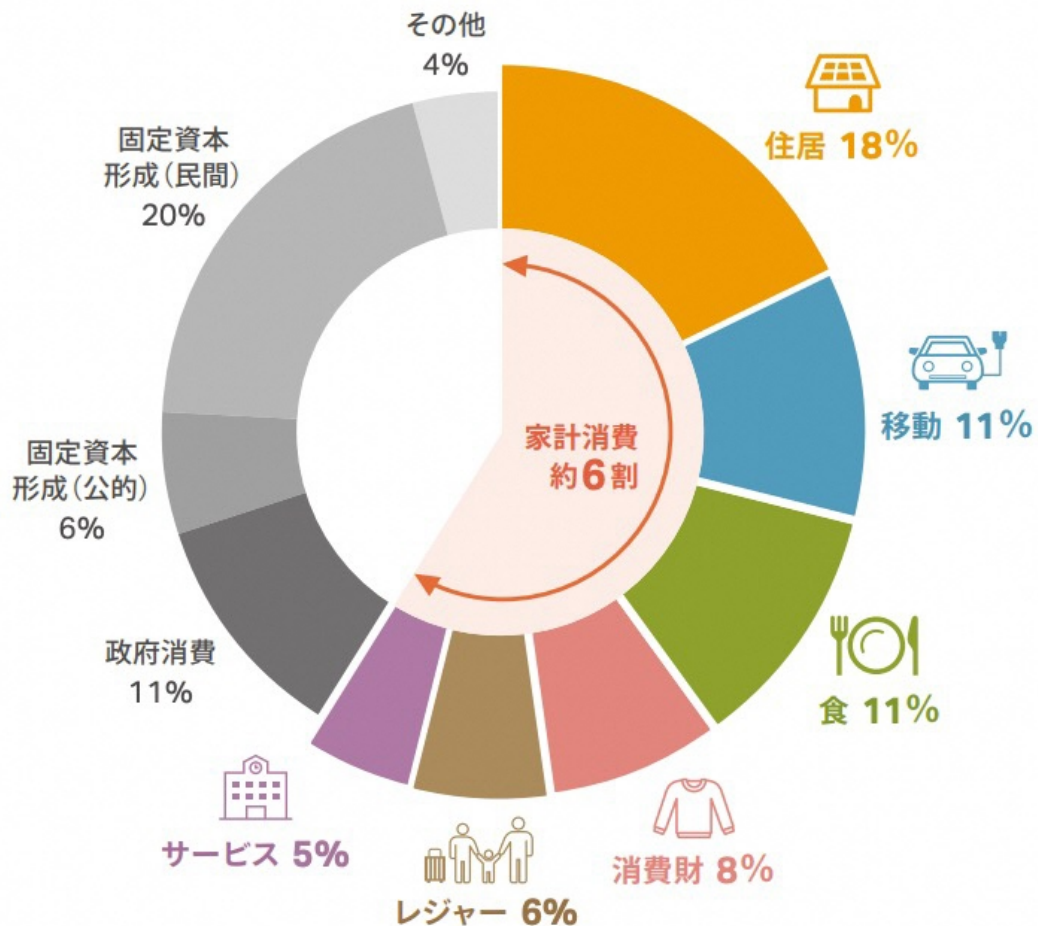
1人1年 11.1トンCO₂e
(うち家庭部門2.3トン)



*工業プロセス・製品の使用・燃料からの漏出・間接CO₂含む

カーボンフットプリント

1人1年 12.7トンCO₂e
(うち家計消費7.8トン)



*政府・家計外・非営利団体消費・在庫純増の合計

出所: 国立環境研究所 (2019) 温室効果ガスインベントリに基づくCO₂排出, 南斉規介(2019); Nansai et al. (2020)に基づくCO₂以外の直接排出量により発表者作成

出所: 南斉規介 (2019) 産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID) 国立環境研究所; Nansai et al. (2020) Carbon footprint of Japanese health care services from 2011 to 2015. Resources, Conservation & Recycling, 152.; 総務省(2015) 平成27年産業連関表に基づき発表者作成

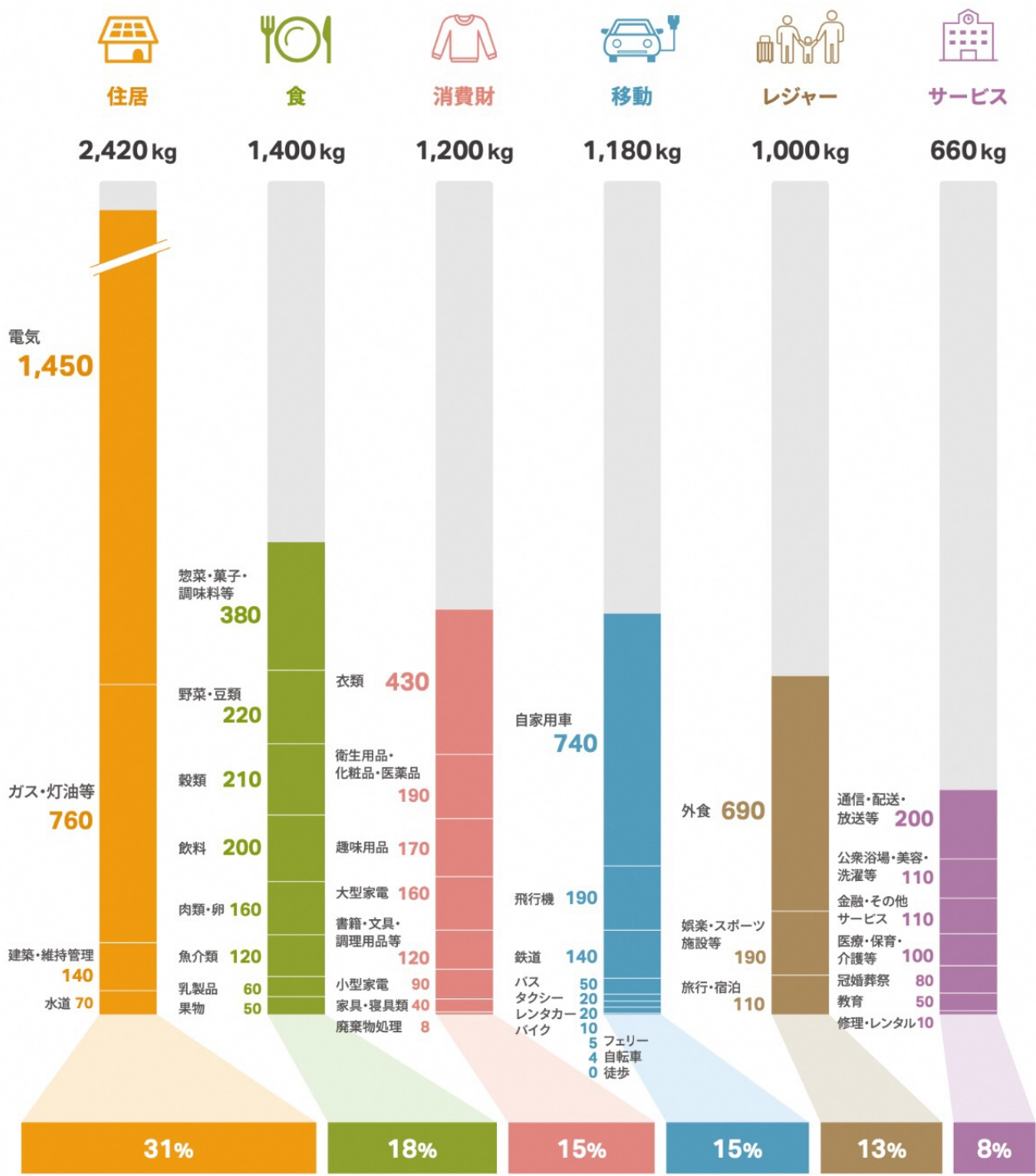
地域のカーボン フットプリント特徴



7,860
kgCO₂e

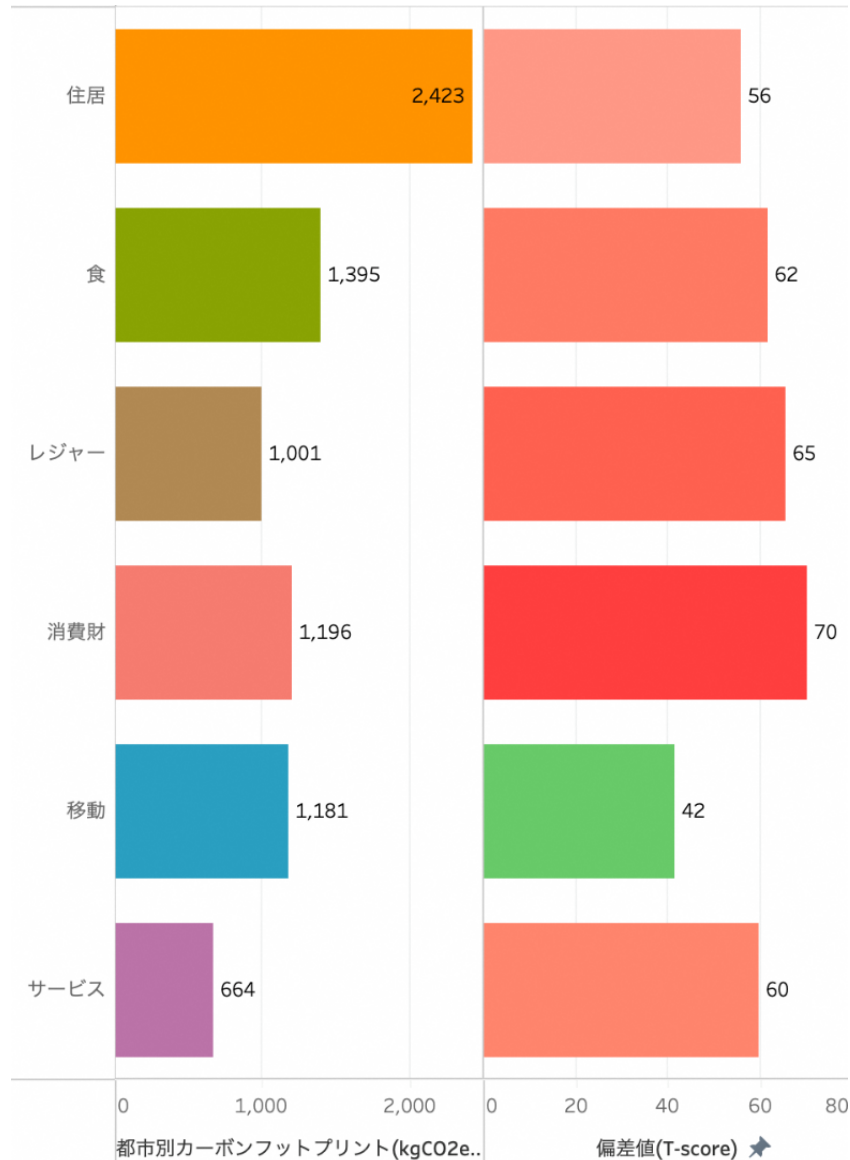
平均的な市民の カーボンフット プリント(埼玉県)

(さいたま市のデータ)
(1人1年あたり)

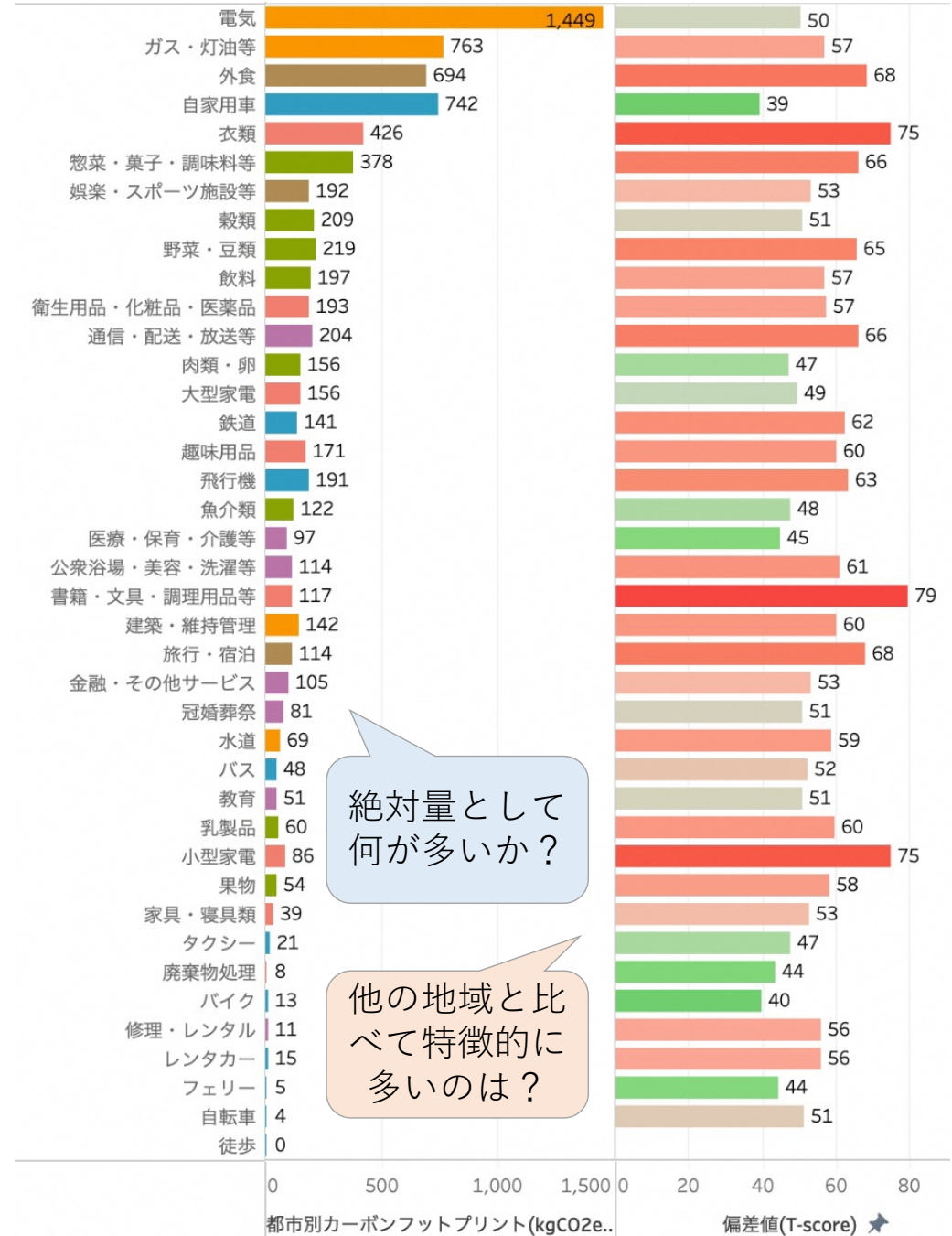


分野別家計消費カーボンフットプリント (kgCO₂e/人/年)

地域のカーボンフットプリント特徴(埼玉県)



Z-Scoreが大きい・赤い項目は全国でもフットプリントが多い



絶対量として
何が多いか？

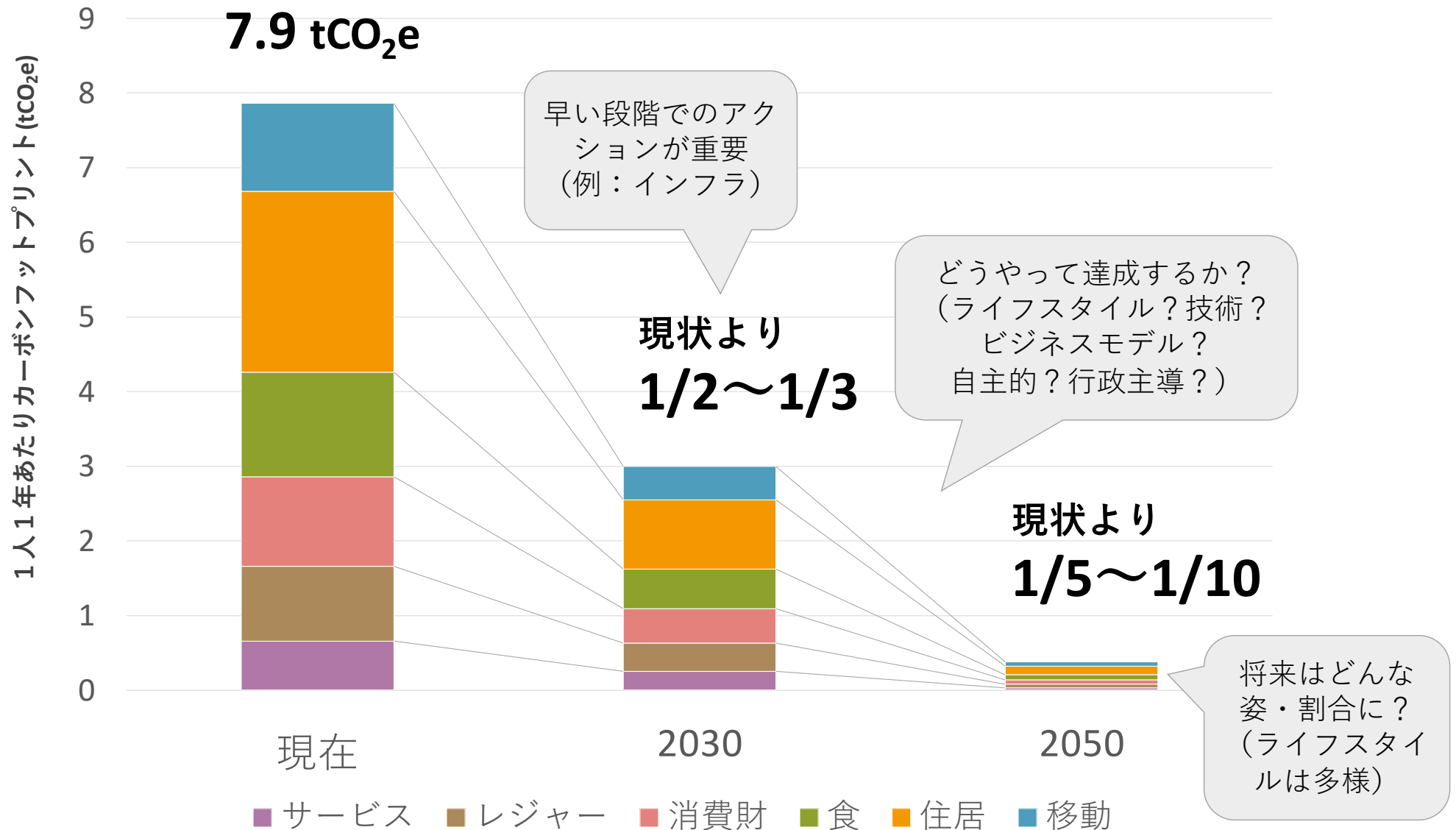
他の地域と比べて特徴的に
多いのは？

偏差値(t-score): 全国52都市平均を50、平均よりも1標準偏差分フットプリントが大きい場合が60、1標準偏差分小さい場合が40

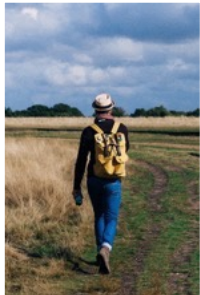
出所: 発表者作成

2030-2050年目標

気温上昇を1.5~2°Cに抑えるための世界の1人1年あたりカーボンフットプリント目標



脱炭素型ライフスタイルの4つのアプローチ



消費の充足 Reduction:

製品・サービス・ユーティリティの物理的な消費量を削減

例) テレワーク フードロス削減



モード転換・代替 Modal shift:

交通手段などの消費モードをユーティリティの消費量を維持したまま低炭素型に転換する

例) 自転車通勤 再エネ電気 プラントベース食



効率改善 Efficiency improvement:

同一の消費モードにおいて低炭素型の技術に転換する

例) 電気自動車 高断熱住宅



シェアリング Sharing:

製品やサービスを直接あるいは第三者を通して間接的に共有する

例) ライドシェア モノのシェアリング

脱炭素型ライフスタイルの選択肢（例）

移動 (27)



自動車シェア(2)
ライドシェアリング
カーシェアリング



効率的な自動車(7)
EV, PHV, HV (再エネ/非再エネ充電)
エコドライブ



移動手段の転換(10)
都市内移動, 通勤, 長距離移動, 国内飛行機, タクシー
(自転車/鉄道/バス)



移動需要の削減(3)
テレワーク
オンライン帰省
まとめ買い



コンパクトシティ(2)
職住近接
近場のサービス



マイクロツーリズム(3)
地域で過ごす休暇/週末
国内旅行

住居 (15)



エコ住宅(5)
ライフサイクルカーボンマイナス住宅, ZEH, nZEH, 断熱改修, 窓の断熱



再エネ(4)
屋上PV発電 (IH調理有り/無し), 再エネ電力の購入, 太陽熱温水



住居の充足(1)
コンパクトな住居



効率的な設備(3)
ヒートポンプ温水, エアコン, LED照明



エネルギー節約行動(2)
クールビズ・ウォームビズ, ナudgingによるエネルギー節約

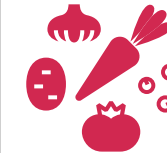
食 (13)



食生活の転換(6)
菜食, 完全菜食, バランスフードガイド (食事/間食)



タンパク源の転換(3)
代替肉製品, ペスカタリアン食, ポロタリアン食



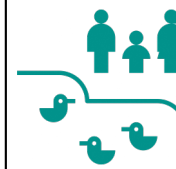
旬産旬消・地産地消(2)
旬産旬消
地産地消



食品ロス(2)
食品ロス削減
(自宅 / 外食)

転換戦略
● 効率性
● 充足性

その他 (10)



脱炭素レジャー(3)
コミュニティでのレクリエーション, エコツーリズム, 健康的なライフスタイル



消費財の長期使用(5)
衣類, 趣味用品, 電子機器, 宝飾品, 家具の長期使用



物質消費の充足(2)
消耗品の節約
電子書籍

削減効果大きい脱炭素アクション（埼玉県）

平均的な市民がそれぞれの選択肢を最大限取り入れた場合のカーボンフットプリント削減効果
(さいたま市のデータ)



住居

削減効果
(kgCO₂e)

- 2,350 自宅をライフサイクルカーボンマイナス住宅に
- 2,040 自宅をゼロエネルギー住宅に
- 1,610 自宅を準ゼロエネルギー住宅に
- 1,470 自宅に太陽光パネル設置・調理器をIHに
- 1,350 自宅に太陽光パネル設置
- 1,310 自宅の電力を再エネに
- 250 自宅をコンパクトに
- 240 自宅に太陽熱温水器を導入
- 180 ヒートポンプによる温水供給
- 140 自宅を断熱リフォーム
- 110 自宅でウォーム・クールビズ
- 110 自宅の暖房をエアコンだけに
- 100 自宅の電球をLEDに
- 70 ナッジによる省エネ
- 50 自宅の窓を二重窓に

CO₂
削減効果

削減効果は平均的な市民を想定



移動

削減効果
(kgCO₂e)

- 360 ライドシェアリング
- 330 マイカーを電気自動車に(充電は再エネで)
- 290 都市内移動を公共交通機関で
- 270 マイカーをPHEVに(充電は再エネで)
- 240 テレワークの実施
- 200 自宅と職場・学校の距離を近く
- 180 通勤・通学を公共交通機関で
- 180 マイカーを電気自動車に
- 170 マイカーをPHEVに
- 170 カーシェアリング
- 170 コンパクトな街に住む
- 160 帰省をオンラインで
- 150 休暇を近場で過ごす
- 140 長距離移動を公共交通機関で
- 130 マイカーをハイブリッド車に
- 100 エコドライブを行う
- 100 まとめ買いをする
- 90 マイカーを軽自動車に
- 80 休暇を国内で過ごす
- 80 週末を地元で過ごす
- 50 国内線の飛行機利用を列車に
- 20 タクシー移動をバス・自転車に

CO₂
削減効果

数字は100%実施した場合の効果

削減効果大きい脱炭素アクション（埼玉県）

平均的な市民がそれぞれの選択肢を最大限取り入れた場合のカーボンフットプリント削減効果
(さいたま市のデータ)



食

↑ 削減効果
(kgCO₂e) 大

- 340 食事を完全菜食（ヴィーガン）に
- 220 食事を菜食（ベジタリアン）に
- 190 食事の肉類を代替肉に
- 150 菓子・アルコール・ジュースを減らす
- 130 バランスの取れた食事に
- 70 食品ロスをゼロに
- 70 食事の肉類を鶏肉のみに
- 70 食事の肉類を魚に
- 50 旬の野菜や果物を食べる
- 10 地元で採れた野菜や果物を食べる

CO₂
削減効果



消費財・レジャー

↑ 削減効果
(kgCO₂e) 大

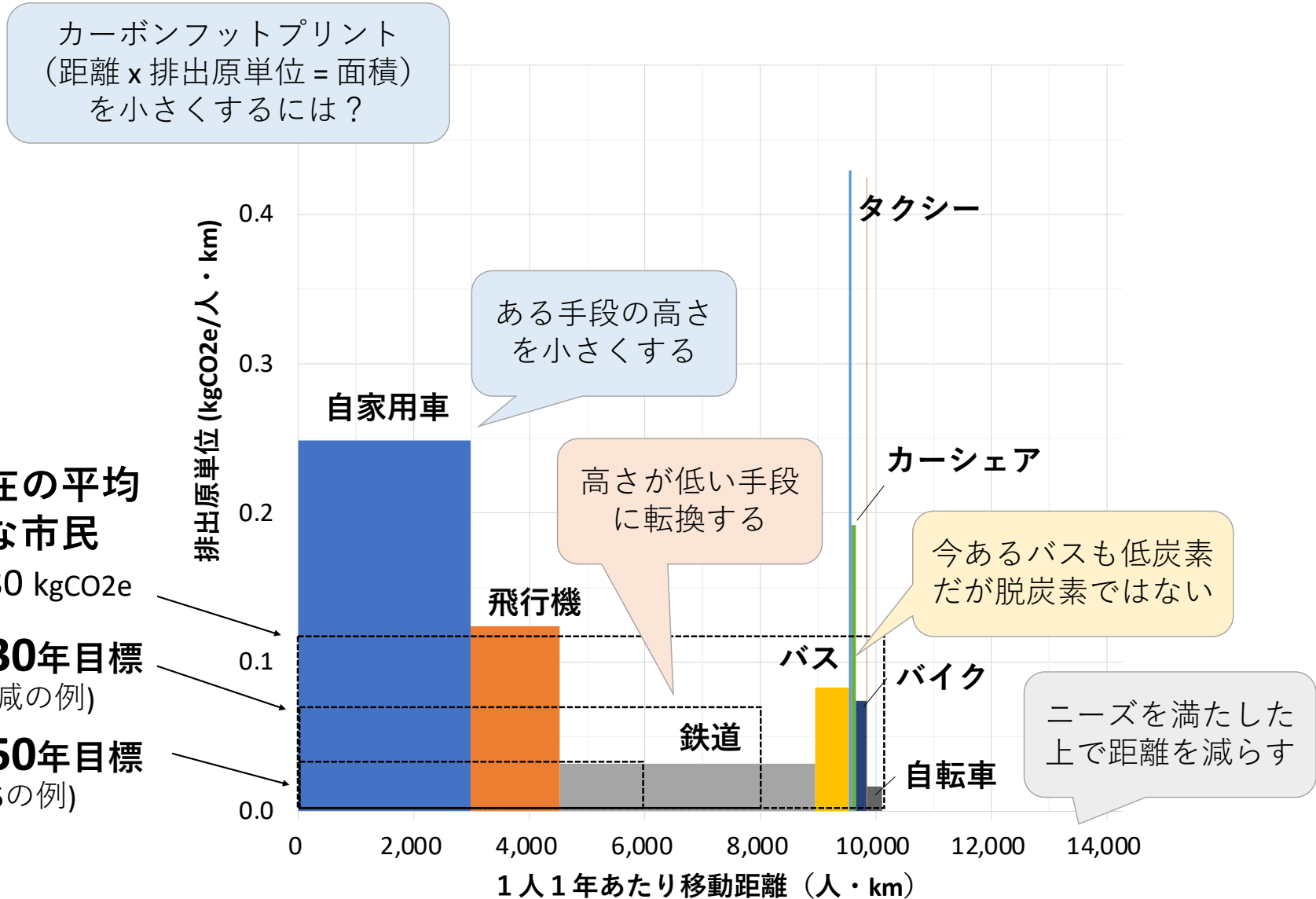
- 280 衣類を長く着る
- 280 レジャーをアウトドアや地域で
- 240 アルコールとたばこを控える
- 130 娯楽用品を長く使う
- 110 旅行サービスをエコに
- 110 消耗品を節約する
- 70 小型家電を長く使う
- 40 装飾品を長く使う
- 30 家具を長く使う
- 30 電子書籍の利用

CO₂
削減効果

数字は選択肢を最大限採用した場合の削減効果（例：食品ロスをゼロ、テレワーク毎日）
部分的な採用効果はベースラインを0%とした採用率（0-100%）を掛け算することで算出
（例：食品ロスを現状から半減は50%、テレワーク週1日→週2日は $(2-1)/(5-1) = 25\%$ ）

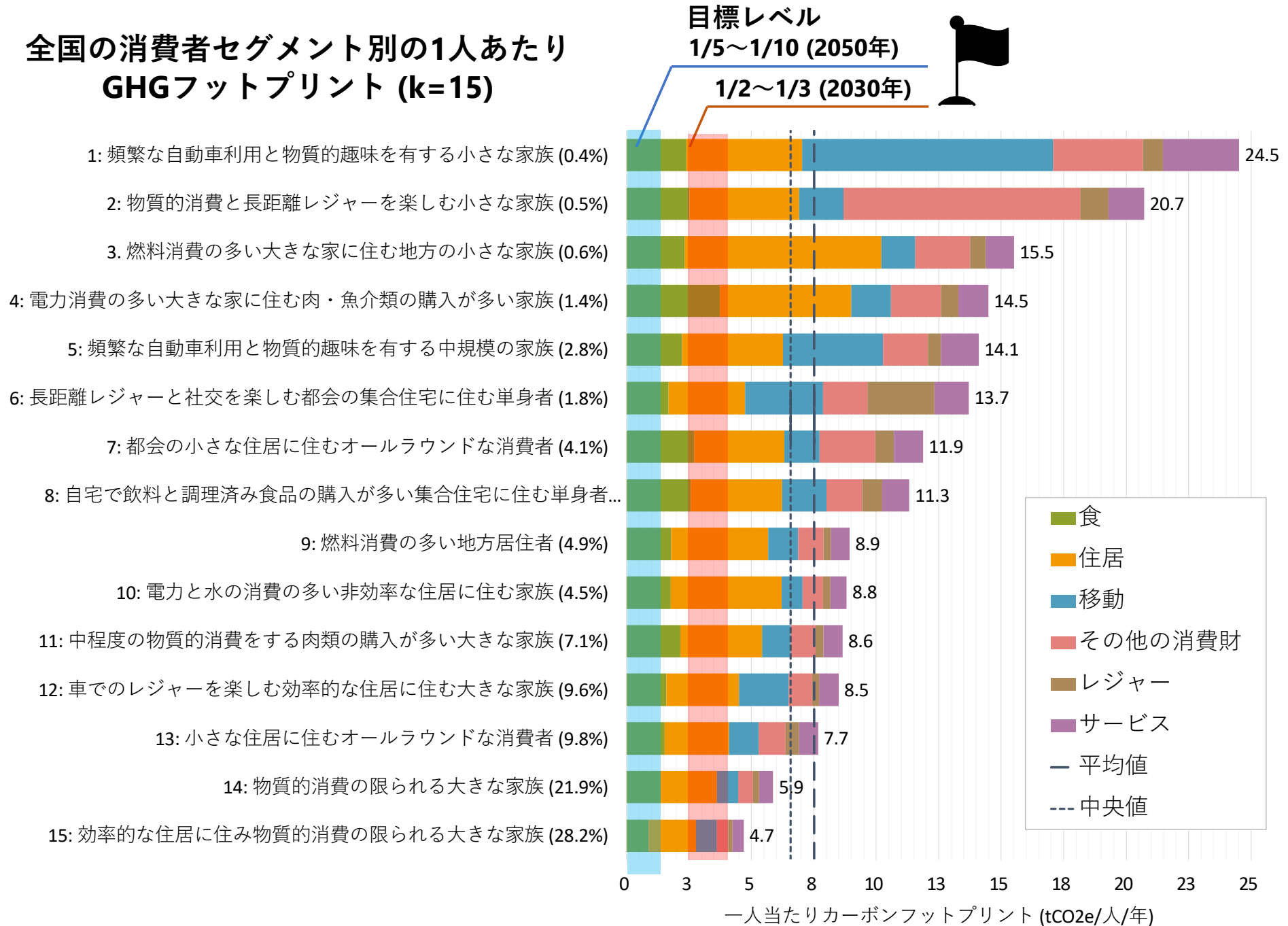
2050年目標達成には今はない脱炭素の選択肢が必要

1人1年あたり移動分野のカーボンフットプリントと目標の例（埼玉県）



カーボンフットプリントにも格差？

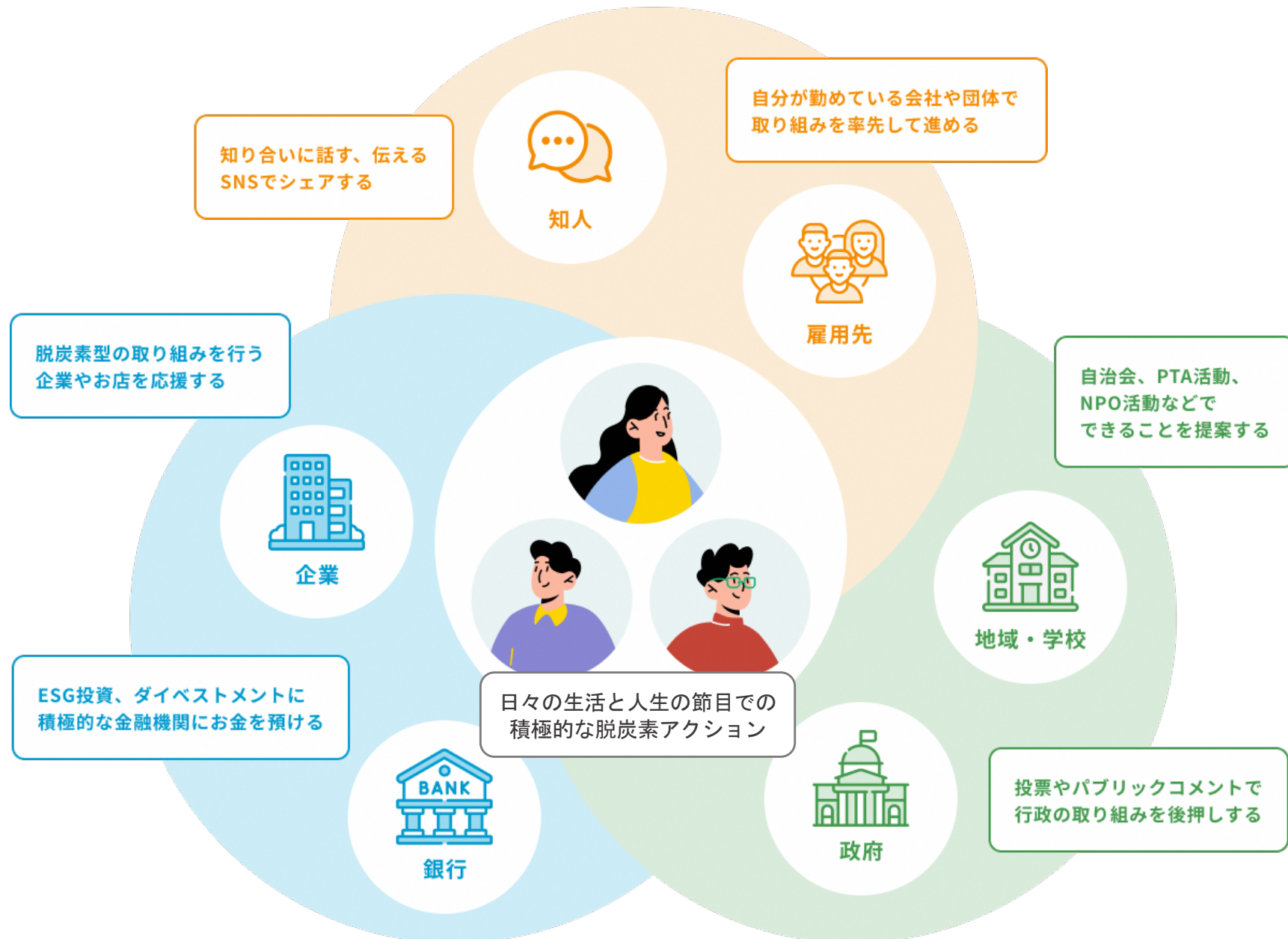
全国の消費者セグメント別の1人あたりGHGフットプリント (k=15)



脱炭素型社会を
どう実現する？



脱炭素型社会へ向けて市民にできること（例）



脱炭素アクションを促すステークホルダーの取り組み（例）

脱炭素アクションにはさまざまな障壁がある

行動変容を促すようなステークホルダーの環境整備が必要

そのための行政・自治体の取り組みも重要

出所: 小嶋, Khodke, 小出, 浅川, 劉, 渡部 (2021)
2030年1.5°Cライフスタイルのビジョン.
地球環境戦略研究機関

障壁	行動変革を促す環境	環境整備のためにできること		
		行政	ビジネス	市民・市民組織
インフラ、サービス、製品がない (例: 賃貸居住者にとっての太陽光等)	インフラ、製品、サービスが供給される	<ul style="list-style-type: none"> 規制改革 インフラ開発 投資促進 公共調達 	<ul style="list-style-type: none"> 製品やサービスの提供 行政や市民との製品やサービスの共同開発 サービス向上 	
インフラ、サービス、製品が知られていない (例: 100%再生可能エネルギー)	インフラ、サービス、製品の情報が充実する	<ul style="list-style-type: none"> わかりやすい情報提供 ラベリング メディアキャンペーン 	<ul style="list-style-type: none"> わかりやすい情報提供 コンサルテーション アプリ、検索サービス イベント 	行政やビジネスと合同イベント
費用がかかりすぎる (例: ゼロエネルギー住宅)	製品、サービスが手の届く価格になる	<ul style="list-style-type: none"> 税、補助金 価格規制等 	手の届く価格での製品、サービス提供	
インフラ、サービス、製品の入手や利用が難しい (例: ヴィーガン食、カーシェアリング)	インフラ、サービス、製品が身近で使いやすいものになる	ビジネスや市民組織への支援	アプリ、検索サービス	地域のサービス、製品等のマッピング
ある行動が、他の行動ニーズと合わない (例: バス通勤と子どもの送り迎え)	他の行動ニーズを同時に満たせる柔軟な削減行動がある	ビジネスや市民の支援	<ul style="list-style-type: none"> 行政や市民との製品やサービスの共同開発 サービス向上 	<ul style="list-style-type: none"> 共同購入 行政や企業との製品やサービスの共同開発 経験と知恵の共有
ある行動変革が、家族や隣人のニーズと合わない (例: ベジタリアン食と子どもの健康)	家族や隣人のニーズを同時に満たせる柔軟な削減行動がある	ビジネスや市民の支援	<ul style="list-style-type: none"> 行政や市民との製品やサービスの共同開発 サービス向上 	<ul style="list-style-type: none"> 共同購入 行政や企業との製品やサービスの共同開発 経験と知恵の共有
ある行動変革が、地域や職場などのルールに合わない (例: 景観保全地域での太陽光パネル)	地域や職場などの暗黙のルールが変わる	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ活動支援 職場ルール改善の支援 官民対話・協力 	<ul style="list-style-type: none"> 行政や市民との製品やサービスの共同開発 サービス改善 市民や地域との合同イベント 	<ul style="list-style-type: none"> 地域イベント、ワークショップ 行政や企業と協力し地域ルールの改革

地域での脱炭素アクションを普及するには？

削減効果 大

典型的な設備導入促進

製品とサービスの選択肢を
充実させる必要がある領域

再エネ電気への
切り替え

テレワーク
自転車利用促進

移動シエ
アリング

EV/PHV
普及

ゼロエネル
ギー住宅
太陽光パネル

菜食
健康的な
食生活



コンパクトシティ
公共交通への転換

ハードインフラとソフト制度を
充実させる必要がある領域



エアコン
ヒートポンプ
温水供給

家庭への設備導入

日々の行動変容

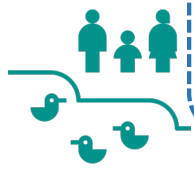
食品ロス削減



消費財の
長期使用



脱炭素レジヤ



エネルギー
節約行動促進



消耗品の節約



旬産旬消
地産地消



典型的な意識啓発

削減効果 小