

令和4年度

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が都市部における人々の行動へ与えた影響の分析

Analysis of Impact of COVID-19 on People's Behavior in Urban Areas

指導教授 福田 敦
石坂 哲宏

9050 佐藤 嘉紀

日本大学理工学部交通システム工学科

はじめに

2019年11月に初めて確認された新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）は世界中ほとんどの国にて感染者が広がり、その後も新型コロナウイルスは変異を繰り返し、さらなる感染拡大が現在も続いている。また新型コロナウイルスの影響により度々緊急事態宣言が発令され、外出や店舗の営業自粛など私たちの生活は不安やストレスにさらされることとなった。その一方で新たな生活様式によって、テレワークやオンライン会議が普及し、職場と居住地が必ずしも近くにある必要はなくなる等、我々の暮らしを大きく変えている。いわゆるコロナ禍によって通勤通学の必要性の低下や、不特定多数の人々との接触が避けられない公共交通機関の利用者数低下が指摘されている。2022年11月においてもコロナ禍前と比較して18%程度鉄道利用者は減少しており、これはアフターコロナにおいても利用者数はもとに戻らないといわれている。駅周辺の繁華街の滞留人口などから人出を把握している研究が多数ある一方、行動様式が変化したことを分析した研究は少ない。本研究では都心部と郊外部が混在し、公共交通と連携した多心型の都市構造を目指している千葉市を対象としてコロナ禍で人々の生活様式が変化し、日常の行動様式にどのような変化があったのかデータ分析から明らかにする。

はじめに

目次

頁

第1章 序章	1
1-1 研究の背景	1
1-2 研究の目的	1
1-3 研究の構成	2
第2章 既往研究の整理と本研究の位置づけ	4
2-1 既往研究の整理	4
2-2 本研究の位置づけ	6
第3章 使用するデータおよび分析方法	7
3-1 研究の順序	7
3-2 千葉市の滞留人口に関する分析	8
3-2-1 対象地域	8
3-2-2 使用するデータ	8
3-2-3 対象期間	9
3-2-4 分析方法	9
3-3 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析	9
3-3-1 対象の商業施設と公園	9
3-3-2 使用するデータ	10
3-3-3 分析方法	10

第4章 結果.....	11
4-1 千葉市の滞留人口に関する分析.....	11
4-1-1 時間帯別滞留人口の変化.....	11
4-1-2 滞留人口の変化と実効再生産数の関係性.....	15
4-2 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析.....	17
4-2-1 商業施設における来訪者数と来訪者出発地の変化.....	17
4-2-2 公園における来訪者出発地の変化.....	24
4-2-3 対象施設における来訪者出発地の可視化.....	31
4-2-4 対象施設における来訪者出発地のコロナ禍前との比較.....	33
第5章 考察.....	36
5-1 千葉市の滞留人口に関する分析.....	36
5-2 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析.....	36
第6章 結論.....	37
6-1 本研究の結論.....	37
6-2 今後の課題.....	37
参考文献.....	38

おわりに

図の目次

第1章

図1-1	論文の構成①	2
図1-2	論文の構成②	3

第3章

図3-1	フローチャート	7
図3-2	対象地域	8

第4章

図4-1	平日における時間帯別滞留人口の変化	12
図4-2	土休日における時間帯別滞留人口の変化	13
図4-3	対象地域の人口推移	14
図4-4	滞留人口の変化と実効再生産数の関連性	16
図4-5	千葉そごう（都心部・千葉中心部）における来訪者出発地の変化	18
図4-6	アリオ蘇我（都心部・蘇我）における来訪者出発地の変化	19
図4-7	三井アウトレットパーク幕張（都心部・海浜幕張）における来訪者出発地の変化	20
図4-8	イオンタウンおゆみ野（郊外部・おゆみ野）における来訪者出発地の変化	21
図4-9	イコアス千城台（郊外部・千城台）における来訪者出発地の変化	22
図4-10	イオン稲毛海浜店（郊外部・稲毛海浜）における来訪者出発地の変化	23
図4-11	千葉公園（都心部・千葉中心部）における来訪者出発地の変化	25
図4-12	青葉の森公園（都心部・蘇我）における来訪者出発地の変化	26
図4-13	幕張海浜公園（都心部・海浜幕張）における来訪者出発地の変化	27
図4-14	泉谷公園（郊外部・おゆみ野）における来訪者出発地の変化	28
図4-15	千城台公園（郊外部・千城台）における来訪者出発地の変化	29
図4-16	稲毛海浜公園（郊外部・稲毛海浜）における来訪者出発地の変化	30
図4-17	2019年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析	31
図4-18	2020年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析	32

図 4 - 19	2021 年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析	32
図 4 - 20	2022 年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析	33
図 4 - 21	2019 年を基準とした 2020 年の来訪者出発地の増減	34
図 4 - 22	2019 年を基準としたとした 2021 年の来訪者出発地の増減.....	34
図 4 - 23	2019 年を基準とした 2022 年の来訪者出発地の増減	35

表の目次

第2章

表2-1 既往研究の整理	5
--------------------	---

第3章

表3-1 千葉県における緊急事態宣言発令期間.....	9
-----------------------------	---

表3-2 対象の商業施設と公園.....	9
----------------------	---

第1章 序章

1-1 研究の背景

2019年11月に中華人民共和国・武漢市において初めて確認された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）。2020年に入り世界中において感染が拡大し、変異を繰り返して現在に至るまで感染拡大が続いている。2020年から2021年にかけて日本政府や自治体は感染拡大を食い止めることを目的として、外出自粛の要請や飲食店における営業時間短縮の要請など交通行動の変容をもたらす多様な政策を実施した。2022年において自粛要請等は出されていないがコロナ禍における新たな生活様式によって、テレワークやオンライン会議が普及し、職場と居住地が必ずしも近くにある必要はなくなる等、我々の暮らしを大きく変えている。またコロナ禍によって通勤通学の必要性の低下や、不特定多数の人々との接触が避けられない公共交通機関の利用者数低下が指摘されており交通行動が変化したと言われている。このようにコロナ禍によって都市部への移動を避けたり、密を回避できる都市公園などの需要の拡大が指摘されたりしているが、行動様式が変化したことを分析した研究は少ない。

1-2 研究の目的

本研究ではコロナ禍における都市活動の変化が、人々の行動様式にどのような影響を与えたのかデータの分析から明らかにすることを目的とする。コロナ禍の2～3年で人々の生活様式が変化し、日常生活行動のパターンにどのような変化があったかデータ分析から証明する。また行動様式の変化からこれからの都市計画の在り方を提案することを目的とする。本研究ではこの目的を達成するために、公共交通と連携した多心型の都市構造を目指している千葉市を対象とした。滞留人口の変化と政府の対策、感染者数の増加と商業施設に来訪する人々の属性を時系列的に分析することで、2つの指標間の関連性を明らかにする。また千葉市の中でも昼間人口が多く人々が多く集まる地域を都市部、夜間人口が多く住環境が整っている地域を郊外部と定義づけしそれぞれの地域の活動がどのように変化していったのかを評価する。

1-3 研究の構成

本研究ならびに論文の構成を以下の図1-1および図1-2に示す

第1章では研究の背景，目的について述べた。

第2章では既往研究の整理，本研究の位置づけについて述べる。

第3章では分析に使うデータ，分析方法について述べる。

第4章では結果について述べる。

第5章では考察について述べる。

第6章では結論と今後の課題について述べる。

第1章 序論

- 1-1 研究の背景
- 1-2 研究の目的
- 1-3 論文の構成

第2章 既存研究の整理と本研究の位置付け

- 2-1 既存研究の整理
- 2-2 本研究の位置づけ

第3章 使用するデータ及および分析方法

- 3-1 研究の順序
- 3-2 千葉市の滞留人口に関する分析
 - 3-2-1 対象地域
 - 3-2-2 使用するデータ
 - 3-2-3 対象期間
 - 3-2-4 分析方法
- 3-3 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析
 - 3-3-1 対象商業施設および公園
 - 3-3-2 使用するデータ
 - 3-3-4 分析方法

図1-1 論文の構成①

第4章 研究結果

4-1 千葉市の滞留人口に関する分析

4-1-1 時間帯別滞留人口の変化

4-1-2 滞留人口の変化と実効再生産数の関連性

4-2 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析

4-2-1 商業施設における来訪者数と来訪者出発地の変化

4-2-2 公園における来訪者数と来訪者出発地の変化

4-2-3 対象施設における来訪者出発地の可視化

4-2-4 対象施設における来訪者出発地のコロナ禍前との比較

第5章 考察

5-1 千葉市の滞留人口に関する分析

5-2 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析

第6章 結論

6-1 本研究の結論

6-2 今後の課題

図1-2 論文の構成②

第2章 既往研究の整理と本研究の位置づけ

2-1 既往研究の整理

これまでににおいても、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）や過去の感染症を対象としている、交通行動に関する既往研究は多数存在する。

例えば嶽山ら¹⁾は、コロナ禍における兵庫県の都市公園を対象として位置情報ビッグデータから利用者数の推移と利用密度を示し、自治体を実施した感染症対策の効果を検証している。この研究において駐車場を閉鎖することによって、遠方からの来訪者数を抑制することが可能であることを明らかにした。

また西堀ら²⁾は、愛知県豊田市を対象として、滞留人口と歩行者通行量のデータを用いて緊急事態宣言等による人出への影響を分析した。

坂ら³⁾は、携帯電話運用データを用いた交通需要予測のための交通調査データの生成を目的として、PT データを携帯電話運用データにより更新することで、より精度の高い交通情報データの生成するためのモデルを提案した。そして、推定結果と既存の PT データのみによる OD 交通量との比較を行うことで、提案手法の有用性を検証した。

捧ら⁴⁾は、東京都大田区における都市公園の滞留人口を世代別に分析することによって、公園運営の民間事業者参入可能性について評価した。

曾我ら⁵⁾は、COVID-19 のパンデミックの影響により、世界の多くの人々の生活様式が変化したことを示した。その中でも都心部の緑地や公園など、自然が多い場所の滞留人口が増加したことを示した。

上野ら⁶⁾は、コロナ禍における外出時の交通手段について、自転車と自動車が 20%減少している一方、休日の外出時の交通手段に徒歩を選択する割合は 20%増加したことを示した。また緊急事態宣言時に観光地や駅前の商業地の滞留人口が大きく減少している一方で郊外部のホームセンターや公園においては前年と滞留人口はほとんど変わらないことを GPS データの分析より示した。

福間ら⁷⁾は、コロナ禍におけるスポーツイベント開催時における混雑緩和および帰宅分散実現を目的として、滞留人口分析を実施した。分析結果から試合の勝敗により帰宅分散行動に大きな差が出ることを示した。

既往研究について整理したものを、以下の表 2—1 に示す。

表 2—1 既往研究の整理

著者	概要	出典
嶽山ら ¹⁾	コロナ禍における兵庫県の都市公園を対象として位置情報ビッグデータから利用者数の推移と利用密度を示し、自治体が実施した感染症対策の効果を検証した。この研究より、自治体の対策が遠方からの来訪者数を抑制する効果があることを明らかにした。	ランドスケープ研究, 84 巻 5 号, pp.475-478,2021.
西堀ら ²⁾	愛知県豊田市を対象として、滞留人口と歩行者通行量のデータを用いて緊急事態宣言等による人出への影響を分析した。	日本都市計画学会都市計画論文集 56 巻 3 号 pp.834-841,2021
坂ら ³⁾	携帯会社の滞留人口データを用いた交通需要予測のための交通調査データの生成を目的として、PT データを、携帯会社の滞留人口データにより更新することで、より精度の高い交通情報データの生成するためのモデルを提案した。	土木学会土木学会論文集 74 巻 5 号, pp.1081-1090,2018
捧ら ⁴⁾	東京都大田区における都市公園の滞留人口を世代別に分析することによって、公園運営の民間事業者参入可能性について評価した。	日本都市計画学会都市計画論文集 56 巻 3 号 pp.1297-1304,2021
曾我ら ⁵⁾	COVID-19 のパンデミックの影響により、世界の多くの人々の生活様式が変化したことを示した。その中でも都心部の緑地や公園など、自然が多い場所の滞留人口が増加したことを示した。	People and Nature, Vol3 No3, pp518-527, 2021
上野ら ⁶⁾	コロナ禍における外出時の交通手段について、自転車と自動車が減少している一方、休日の外出時の交通手段に徒歩を選択する割合は増加したことを示した。また緊急事態宣言時に観光地や駅前の商業地の滞留人口が大きく減少している一方、郊外部のホームセンターや公園においては前年と滞留人口はほとんど変化しないことを GPS データの分析より示した。	日本造園学会ランドスケープ研究 85 巻 3 号 pp.242-245.2021
福間ら ⁷⁾	コロナ禍におけるスポーツイベント開催時における混雑緩和および帰宅分散実現を目的として、滞留人口分析を実施した。分析結果から試合の勝敗により帰宅分散行動に大きな差が出ることを示した。	情報処理学会エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, EC2021,pp313-321.2021

2-2 本研究の位置づけ

前節において既往研究の整理を実施したが、既往研究においては COVID-19 感染拡大を抑制することを目的とした、緊急事態宣言等の効果の検証や人手の増減に着目した研究が多い。一方で COVID-19 が人々の行動様式に与えた変化を分析した研究は乏しい。そこで本研究では滞留人口データと来訪者出発地データを利用して移動距離等から人々のコロナ禍前後における行動様式の変化を明らかにする。またコロナ禍を通じてテレワーク等が定着したことから、必ずしも都心部近郊に住む必要性がなくなり再び回遊性の高い郊外部に着目されている。郊外部に着目されている一方で、少子高齢社会および人口減少社会である我が国では都市の集約化を目指すコンパクトシティや 15minutes city への移行を目指す自治体が多くある。本研究によって人々の行動様式の変化を明らかにすることで、これからの都市計画はどのようなものを目指すべきなのかを決める指針とすることを本研究の位置づけとする。

第3章 使用するデータおよび分析方法

3-1 研究の順序

本研究のフローチャートを図3-1に示す。

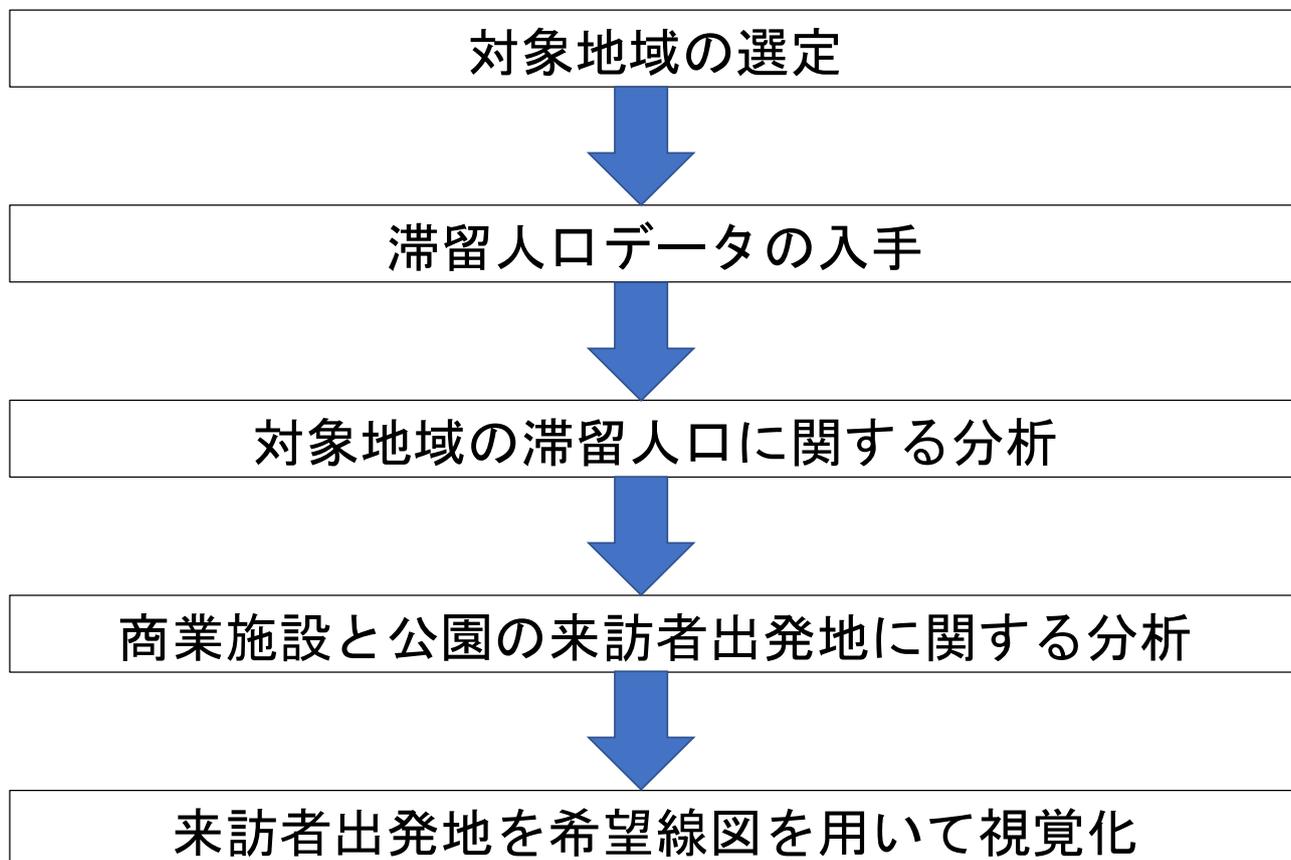


図3-1 フローチャート

本研究の手順としては、はじめに対象として選定した千葉市からモバイル空間統計⁸⁾を用いて滞留人口の傾向を把握し、都心部と郊外部をそれぞれ3つずつ選定した。その後コロナ禍前後における滞留人口データを入手し分析を実施した。そのご商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析を実施し、最終的に希望線図を用いて視覚化した。

3-2 千葉市の滞留人口に関する分析

3-2-1 対象地域

本研究では公共交通と連携した多心型の都市構造を目指している千葉市を対象とした。本都市は、中央区・花見川区・稲毛区・若葉区・緑区・美浜区の6区から構成されており、面積は271.77km²、人口は978562人である。

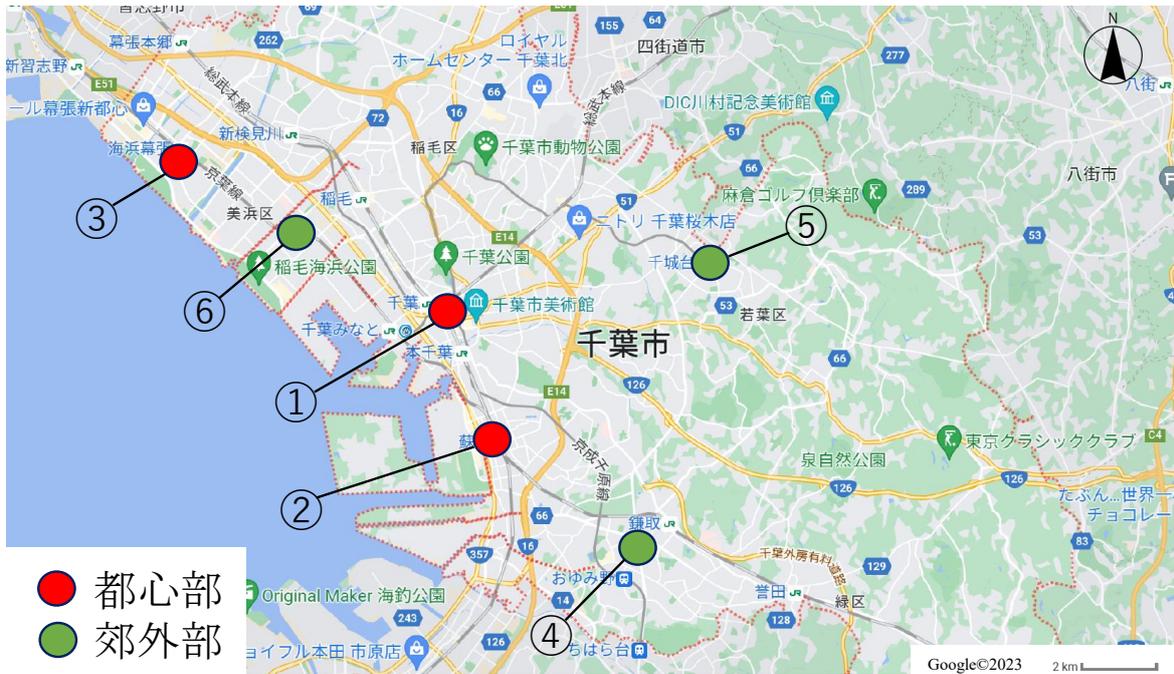


図3-2 対象地域

分析対象地域を図3-1に示す。地点①が「千葉中心部」、地点②が「蘇我」、地点③が「海浜幕張」である。対象範囲は駅を中心としており、千葉中心部は5km²、蘇我と海浜幕張はそれぞれ2.5km²である。これらの地域は昼間人口が夜間人口より多く、オフィス街や商業施設等、人々が集まる施設が多い地域であるため都心部と定義する。また地点④が「おゆみ野」、地点⑤が「千城台」、地点⑥が「稲毛海岸」である。対象範囲は駅を中心としており、おゆみ野と千城台はそれぞれ2.5km²、稲毛海岸は6km²である。これらの地域は夜間人口が多く住環境が整っている地域であるため、郊外部と定義する。

3-2-2 使用するデータ

本研究では、GPS位置情報データを搭載した地図情報システムであるKDDI Location Analyzer⁹⁾(以下、KLA)を用いた。KLAは性・年代や居住、勤務、来街に関する属性データを活用し、商圈や来街者、時間帯別傾向など、鮮度の高い情報を得ることが可能なサブスクリプション形式のセルフ分析ツールである。また新型コロナウイルス感染者数に関しては厚生労働省のホームページ¹⁰⁾から把握した。また対象地域の人口データを千葉市住民基本台帳¹¹⁾から入手した。

3-2-3 対象期間

対象期間は2019年3月1日～2022年9月30日とし平日と土休日に分類し月ごとに分析する。2019年3月1日～2020年2月29日をコロナ禍前とし2020年3月1日以降をコロナ禍と定義して分析した。また時間帯別滞留人口の変化についての分析は1回目の緊急事態宣言の影響を検証するため、5月の対象として年別に比較した。

また千葉県における緊急事態宣言の発令期間を以下に示す。

表3-1 千葉県における緊急事態宣言発令期間

	1回目	2回目	3回目
期間	2020年4月7日～5月25日	2021年1月8日～3月21日	2021年8月2日～9月30日
日数	49日間	73日間	60日間

3-2-4 分析方法

2019年～2022年の5月を対象として5時～28時における時間帯別滞留人口の変化を示すグラフを作成した。その後コロナ禍前後における実際の人口傾向を把握することを目的として、住民基本台帳より2017年～2022年の人口データ取得し変化をグラフで表した。

またコロナ禍における滞留人口の変化と感染者数の関連性を示すため、各対象地域の滞留人口と東京都実効再生産数の関連性をグラフに示した。千葉県においてもテレビのニュース等で東京都の感染者数が主に示されていたため、東京都実効再生産数との関連性を示した。以下に実効再生産数の算出方法の式を示す。

$$\text{実効再生産数} = \frac{\text{直近7日の新規感染者数}}{\text{11日前から5日前の新規感染者数}} \quad (3-1)$$

3-3 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析

3-3-1 対象の商業施設と公園

本研究では対象地域となっている6つの地域に対してそれぞれ一つずつ商業施設と公園を選定した。

表3-2 対象の商業施設と公園

対象地域	商業施設	公園
① 千葉中心部	そごう千葉店	千葉公園
② 蘇我	アリオ蘇我店	青葉の森公園
③ 海浜幕張	三井アウトレットパーク幕張	幕張海浜公園
④ おゆみ野	イオンタウンおゆみ野	泉谷公園
⑤ 千城台	イコアス千城台	千城台公園
⑥ 稲毛海岸	イオン稲毛海岸店	稲毛海浜公園

対象の商業施設と公園を表3-1に示す。商業施設の選定基準としては店名に対象地域の名前が入っており、一定以上の集客が見込まれる大規模な商業施設を選んだ。公園の選定基準としては対象地域の中で最も面積が最大の公園を選んだ。千葉中心部は駅から徒歩圏内で千葉中心部の象徴的な複合型デパートであるそごう千葉店と、千葉駅から徒歩圏内で民間企業が公共施設運営に参入するPFI事業の対象となっている千葉公園を選定した。蘇我はイトーヨーカドーが中核店舗として入っているアリオ蘇我店と、陸上競技場や野球場が併設されている大型公園である青葉の森公園を選定した。海浜幕張は駅に隣接しており、多彩な専門店から構成される三井アウトレットパーク幕張と、海浜幕張近郊の住宅街からも近く広大な広場があることから家族のピクニック等での需要が大きい幕張海浜公園を選定した。おゆみ野は広大な駐車場があり、スーパーマーケットや多数の小売店から構成されるイオンタウンおゆみ野と、池やほたる生態園などがあり地域住民の憩いの場となっている泉谷公園を選定した。千城台は駅から直結しており、2021年にリニューアルオープンしたイコアス千城台と、野球をすることが可能なグラウンドがある千城台公園を選定した。稲毛海岸は駅前にある大型ショッピング施設であるイオン稲毛海岸店と、千葉公園と同じく民間企業が公共施設運営に参入している稲毛海浜公園を選定した。

3-3-2 使用するデータ

当分析においてもGPS位置情報データを搭載した地図情報システムであるKLAを使用した。来訪者出発地を町丁目ごとに分析することができるため人々の行動に紐づけて分析することが可能である。分析の対象期間は2019年3月1日～2022年9月30日とした。また来訪者出発地に関する分析は1回目の緊急事態宣言の影響を検証するため、5月の対象として年別に比較した。

3-3-3 分析方法

滞留人口が変化した地域においてどのような都市活動の変化が生じたのかを検証するために、コロナ禍において滞留人口が変化した商業施設と公園を対象に各施設の来訪者の出発地分析を行った。2019年～2022年の5月を対象として来訪者の出発地を町丁目単位で集計し、コロナ禍における人々の行動の変化を分析した。まず初めに来訪者を県内（千葉市）、県内（千葉市以外）、圏外に分けて来訪者数をグラフに示した。その後来街者を1として県内（千葉市）、県内（千葉市以外）、圏外対象施設から1.2km以内を徒歩15分圏内、対象施設から3.6km以内を自転車15分圏内、対象施設から6km以内を自動車圏内として来街者を分析した。

第4章 結果

4-1 千葉市の滞留人口に関する分析

4-1-1 時間帯別滞留人口の変化

千葉市の対象地域における時間帯別滞留人口の変化について説明する。各地域の平日における時間帯滞留人口の変化を図4-1に示す。

都心部である千葉駅周辺部と蘇我は、2020年の昼間に滞留人口が減少したが、2021年以降はコロナ禍である2019年の水準に回復した。しかし千葉駅周辺部においては18時から24時において滞留人口10%ほど減少している。このような結果になった原因として、千葉駅周辺部は居酒屋などが多いが生活様式の変化により居酒屋等に訪れる機会が減少したからだと考えられる。またイベント会場や商業施設が多い海浜幕張では2020年以降滞留人口は徐々に回復しているが、2022年においても2019年の水準まで戻っていないことがわかる。行動制限がかかっていない2022年においても野球やコンサートなどのイベント時に声出しが禁止されているなど、制限が多かったことからこのような結果になったと考えられる。

郊外部は、どの地域においても2020年は夜間と昼間の滞留人口の差が小さいことがわかる。千城台と稲毛海岸では2022年の全時間帯の滞留人口が2019年と比較して増加していることから、郊外部での回遊性が高まったと考えられる。千城台においては図4-3より人口が減少しているにもかかわらず2021年以降、滞留人口が一日を通して増加していることがわかる。このような結果になった原因として、千城台の近郊において大学が2か所あることがあげられる。大学では毎年大学の近隣に住む学生数が増えるためこのように毎年全時間帯を通して滞留人口が増えると考えられる。おゆみ野では、2022年の13時から23時にかけて滞留人口が減少しており、千城台と稲毛海岸とは対照的な結果となった。このような結果となった理由は、駅前に買い物に来る頻度が減ったことに加え、おゆみ野にある緑区役所でのオンライン申請の普及によって、郊外部での行動様式が高まったからであると考えられる。

また各地域の土休日における時間帯別滞留人口の変化を図4-2に示す。

都心部である千葉駅周辺部に関しては2021年以降一日を通して2019年と比較して滞留人口が増加したことがわかる。このような結果になる原因として図4-3より千葉駅周辺部においては人口が増加しているからだと考えられる。蘇我に関しても2021年と2022年において大幅に滞留人口が増加していることがわかる。このような結果になった原因として人口が増加していることに加え、5月に実施される野外ロックフェスのイベントが2019年は休日の3日間だったのに対し、2021年以降は4日間になったため、平均の滞留人口が増加したからだと考えられる。海浜幕張においては平日の傾向と変わらず、2022年においても2019年の水準に回復していないことがわかる。

郊外部は全体として平日と比較すると1日の間で滞留人口の変化が少ないことがわかる。稲毛海浜と千城台については平日と同じく2021年以降滞留人口が増加しており、回遊性が高まったと考えられる。おゆみ野は平日とは異なり2019年と比較して滞留人口が増加した。よって土休日には郊外部全ての地域で滞留人口の増加がみられたため、郊外部での回遊性が高まったと考えられる。

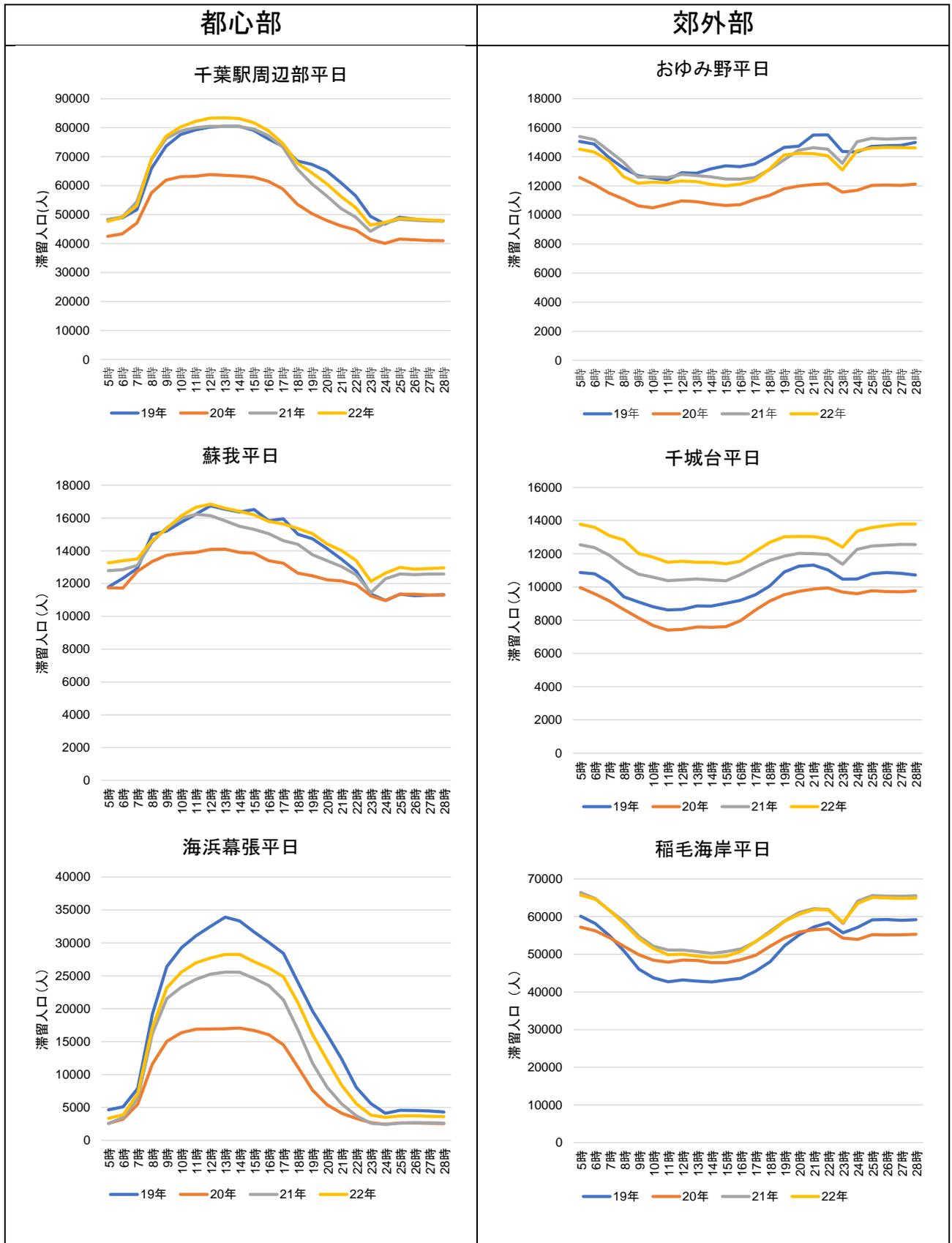


図 4-1 平日における時間帯別滞留人口の変化

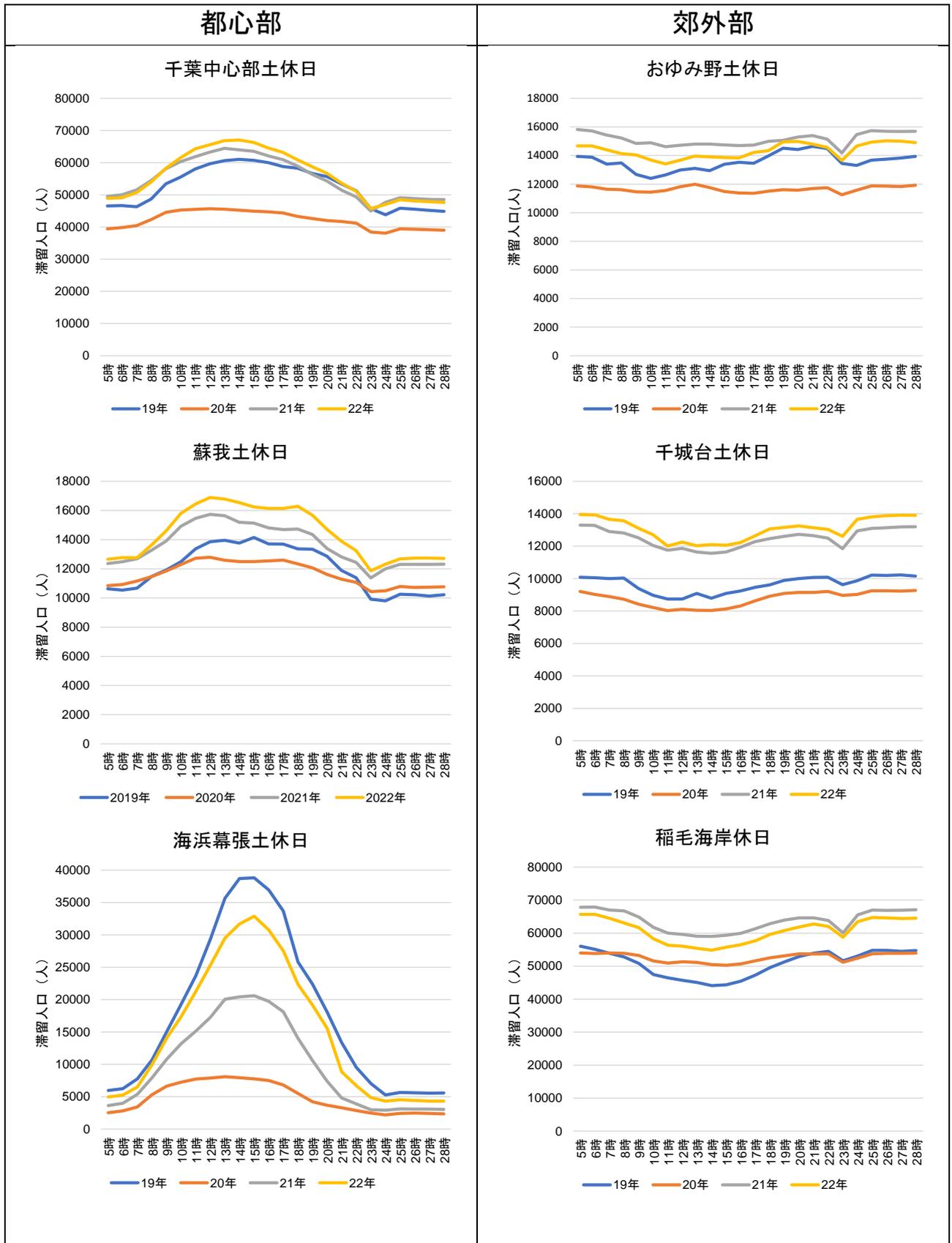


図4-2 土休日における時間帯別滞留人口の変化

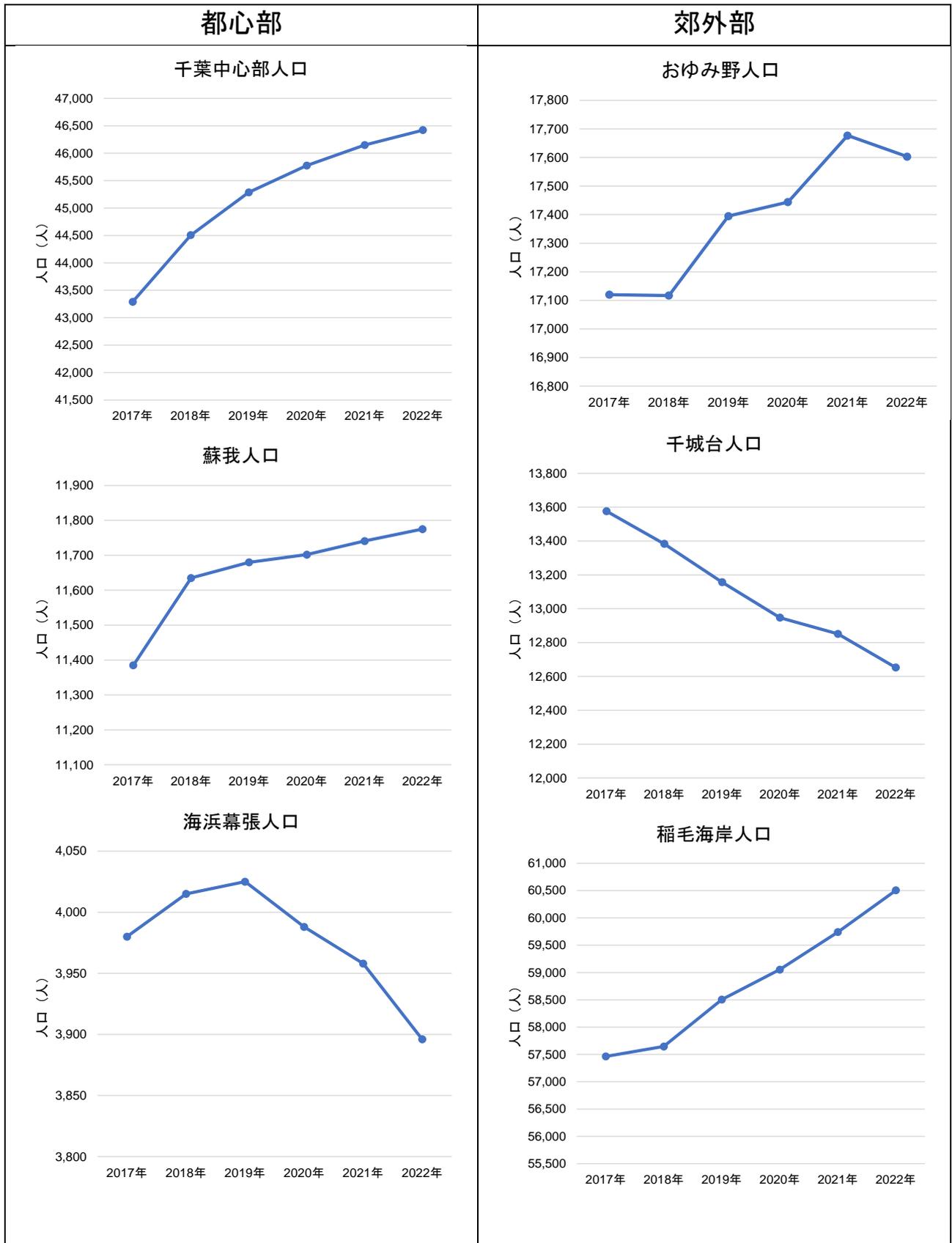


図 4-3 対象地域の人口推移

4-1-2 滞留人口の変化と実効再生産数の関係性

千葉市の滞留人口の変化と実効再生産数の関係性について説明する。図4-4より都心部の千葉と蘇我において2021年の1月や2022年の1月に着目すると滞留人口が大きく減少しているのがわかる。大きく滞留人口が減少した2月においては実効再生産数の値が減少しており滞留人口と実効再生産数は関連性があると考えられる。一方で都心部の海浜幕張においては全体として徐々に滞留人口が増加していることがわかる。イベントでの来訪者数の上限が頻繁に変更になっていることから、このような結果になったと考えられる。

郊外部のおゆみ野においては全体的に滞留人口が減少傾向であることがわかる。このような結果になった原因として、生活様式の変化に加え、区役所でのオンライン申請が普及したからだと考えられる。稲毛海浜においては都心部の千葉と蘇我と同じく滞留人口が減少した次の月において実効再生産数の値が減少する傾向がみられた。また千城台においては2021年と2022年共に4月に滞留人口が増加していることがわかる。このような結果になった原因として、千城台の近郊に大学が2か所あることがあげられる。大学では毎年大学の近隣に住む学生数が変動するためこのように毎年4月に滞留人口が増加すると考えられる。

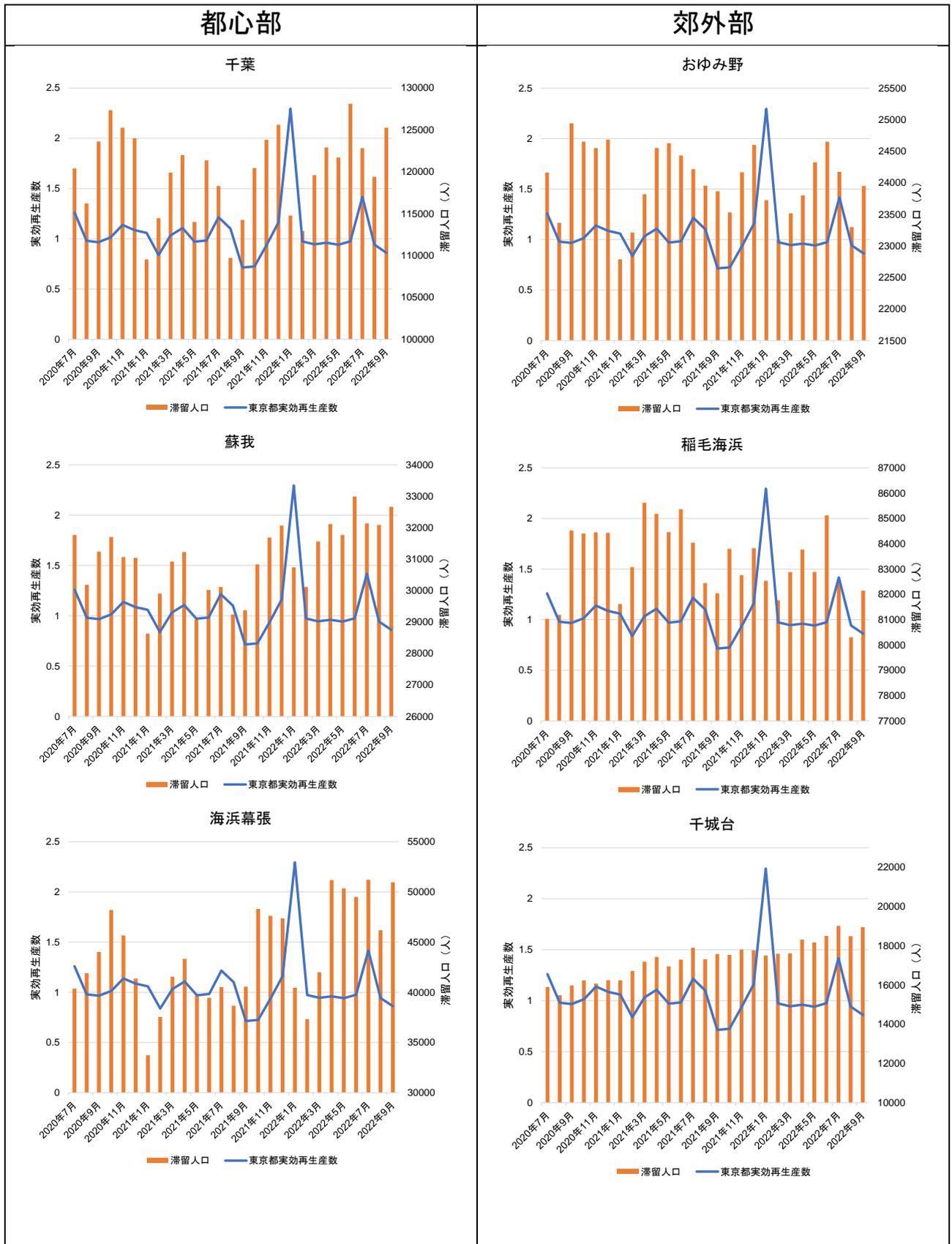


図 4-4 滞留人口の変化と実効再生産数の関連性

4-2 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析

4-2-1 商業施設における来訪者数と来訪者出発地の变化

千葉市の商業施設における来訪者数と来訪者出発地の变化について説明する。図4-5より千葉中心部の商業施設である千葉そごうは2019年から2022年にかけて来訪者数が大幅に減少しており、2022年においても来訪者数が回復していないことがわかる。2020年に千葉そごうの所在地である千葉市中央区からの来訪者割合が増加したが2022年に来訪者割合は2019年とほぼ同じ割合に戻っている。一方で2021年から2022年にかけて徒歩15分圏内からの来訪者数が大幅に増加しており、近隣を目的地とする行動様式の変化があったと考えられる。

図4-6より蘇我の商業施設であるアリオ蘇我は緊急事態宣言が発令されている2020年においては来訪者数が大幅に減少しているが、2021年以降は比較的回復傾向であることがわかる。2020年と2021年においては徒歩圏内に比べ自転車圏内や自動車圏内からの来訪者割合が増加した。このような結果になった理由として、大型駐車場があるため他人との接触を避けながら商業施設に来訪することが可能であるからと考えられる。しかし行動制限のない2022年においては徒歩圏内の来訪者割合が2019年とほぼ同じになったため、密を避けるために遠方に買い物に行く行動様式は一過性のものだったと考えられる。

図4-7より海浜幕張の商業施設である三井アウトレットパーク幕張は2019年から2022年にかけて来訪者数が大幅に減少しており、2022年においても来訪者数が回復していないことがわかる。また徒歩15分圏内からの来訪者割合がコロナ禍を通じて大幅に増加したことがわかる。このような結果になった原因として、東京都や埼玉などの遠方からの来訪者数が大幅に減少したからだと考えられる。

図4-8よりおゆみ野の商業施設であるイオンタウンおゆみ野は緊急事態宣言が発令中の2020年においても来訪者数ほとんど減少せず、都心部の商業施設とは対照的な結果となった。大型駐車場があるため、2020年においては自動車圏内からの来訪者割合が増加しているが、2022年においては2019年に比べ近隣からの来訪者割合が高まっていることがわかる。

図4-9より千城台の商業施設であるイコアス千城台は他の郊外部の商業施設とは異なり、2021年以降遠方からの来訪者割合が大幅に増加する結果となった。このような結果になった原因として、行動様式の変化に加え、2021年にリニューアルオープンしたことが挙げられる。

図4-10より稲毛海岸の商業施設であるイオン稲毛海岸店は、2020年以降来訪者数は減少傾向であるものの、徒歩圏内からの来訪者割合が増加している。このような結果になった原因として、遠方からの来訪者がコロナ禍による行動様式の変化でより近隣の商業施設を利用するようになったからだと考えられる。

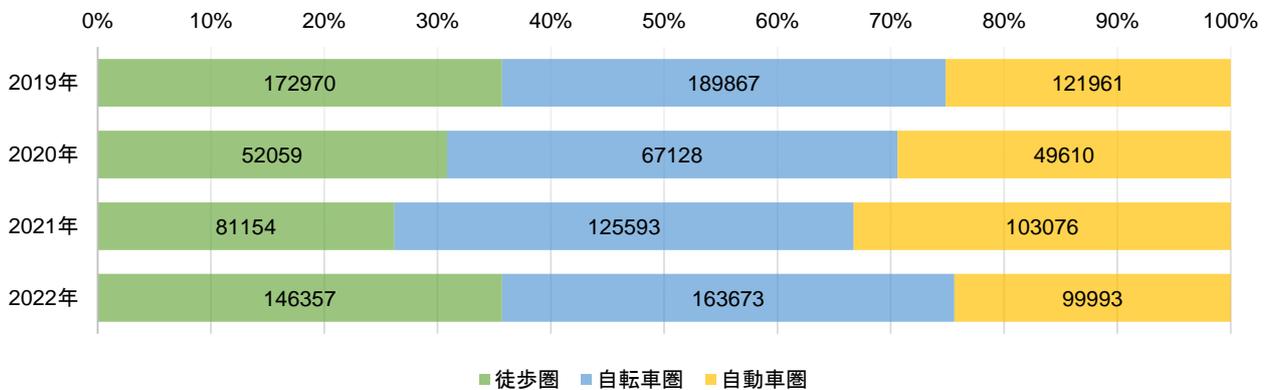
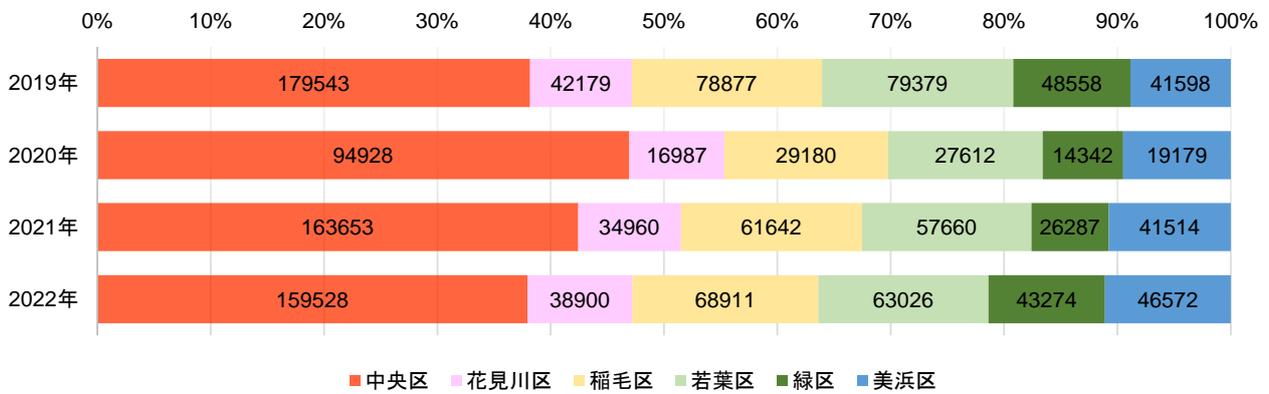
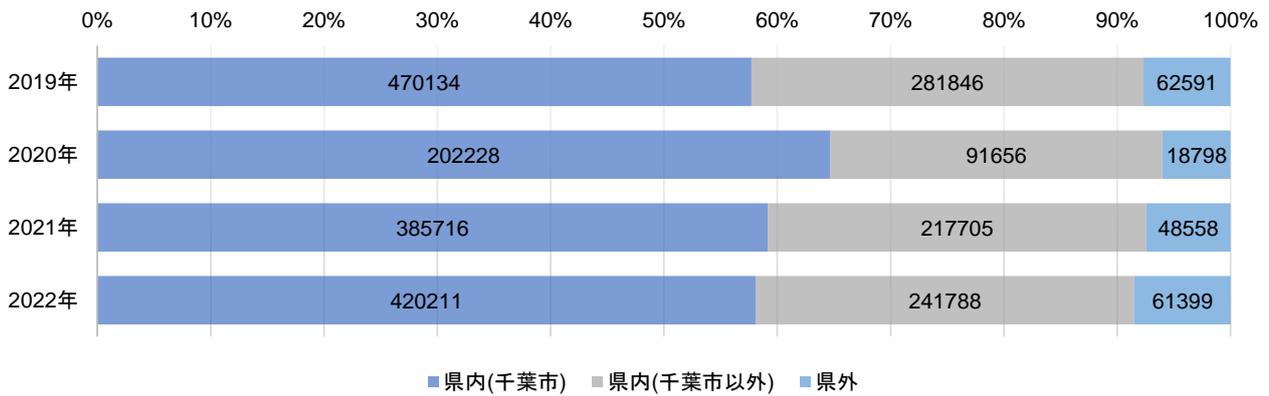
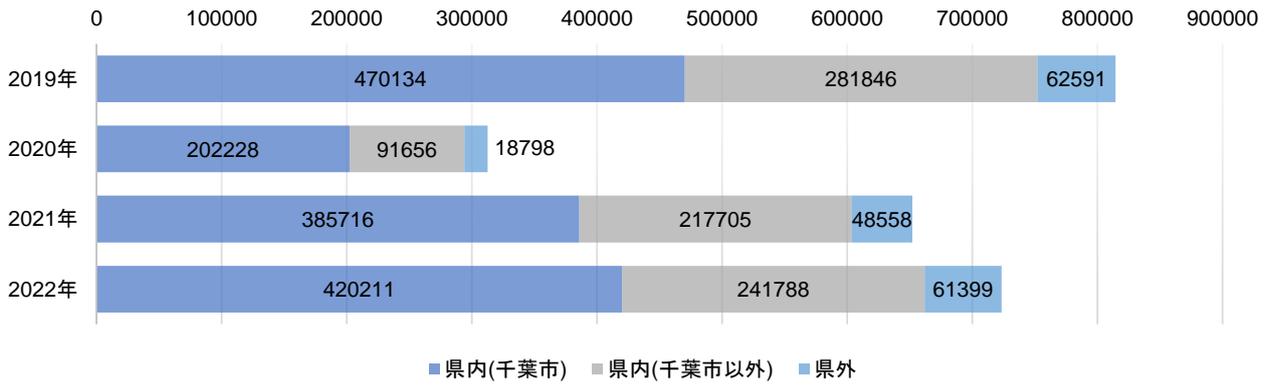


図 4-5 千葉そごう（都心部・千葉中心部）における来訪者出発地の変化

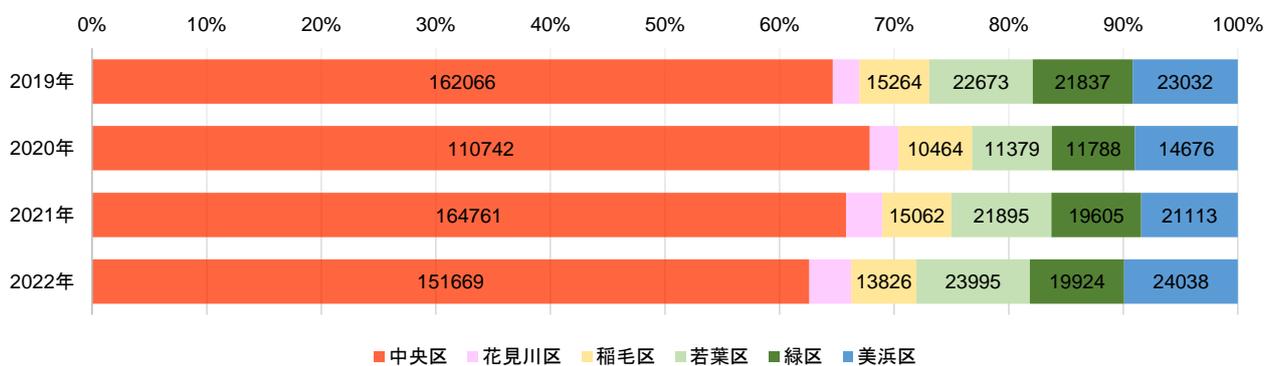
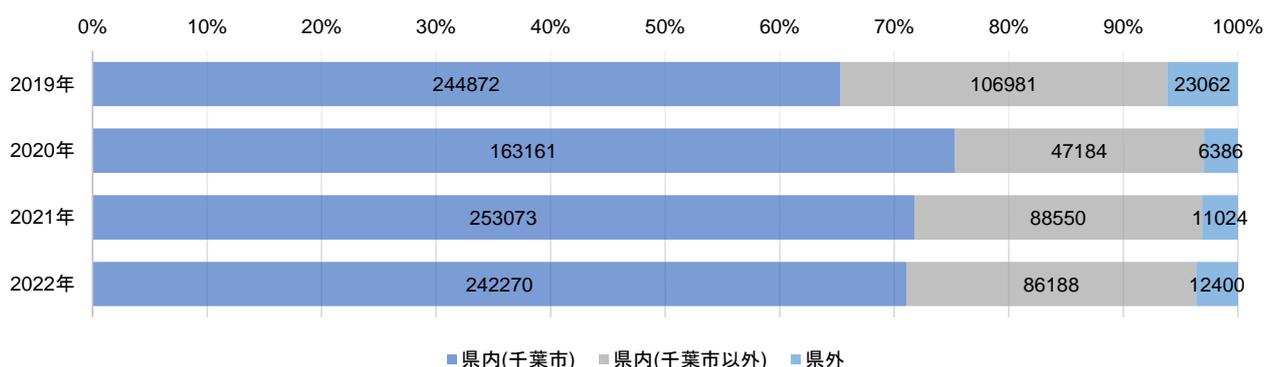
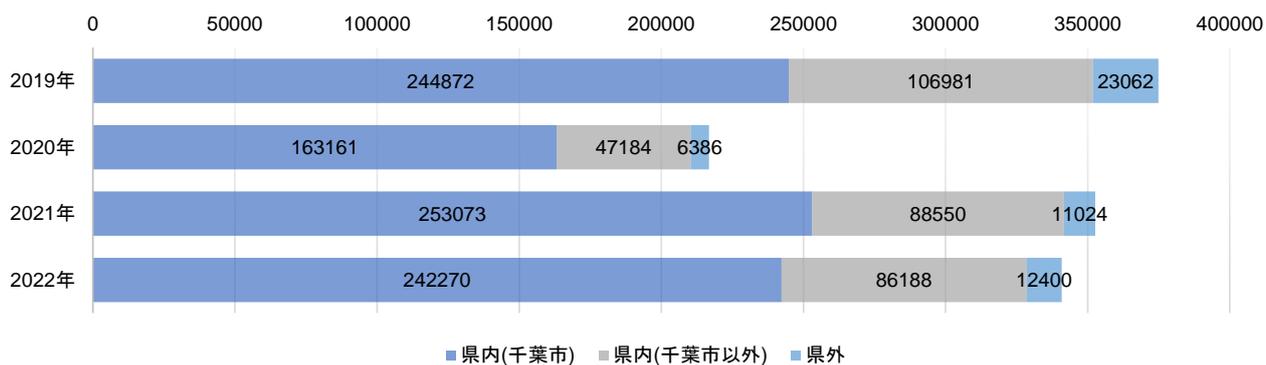


図4-6 アリオ蘇我（都心部・蘇我）における来訪者出発地の変化

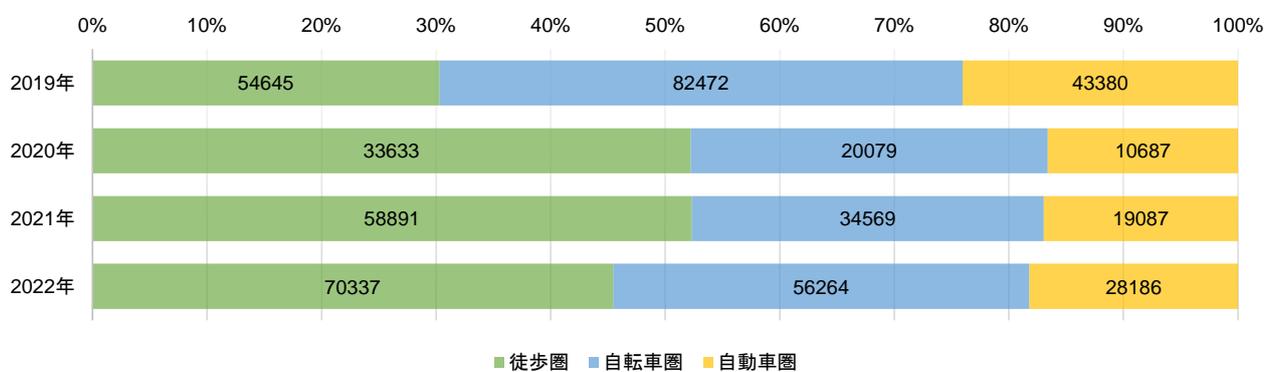
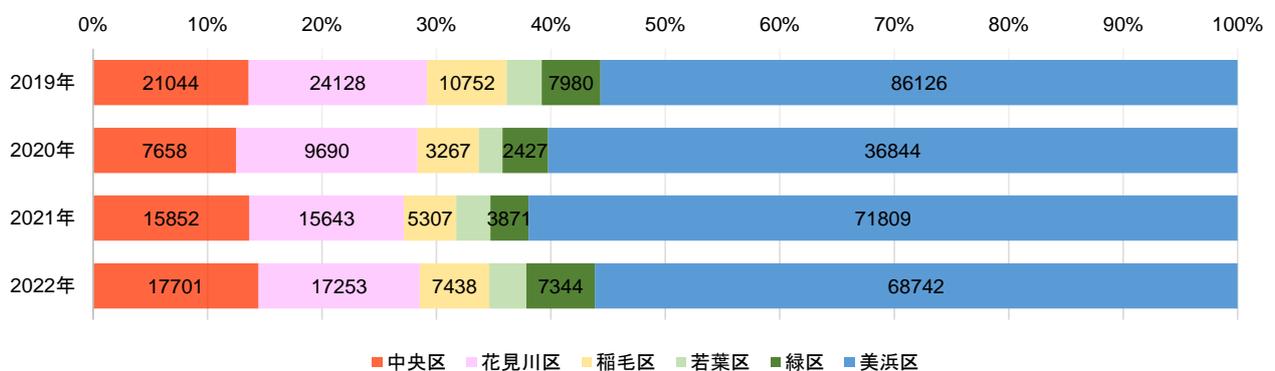
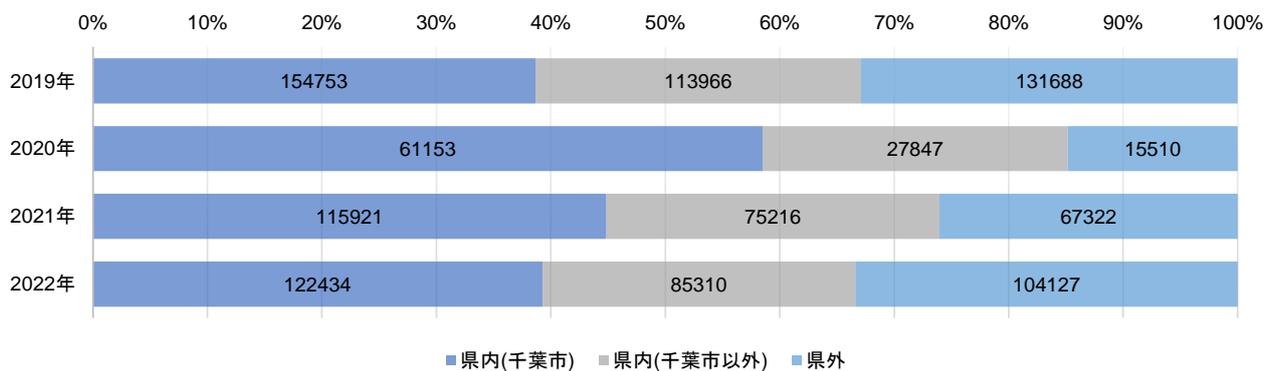
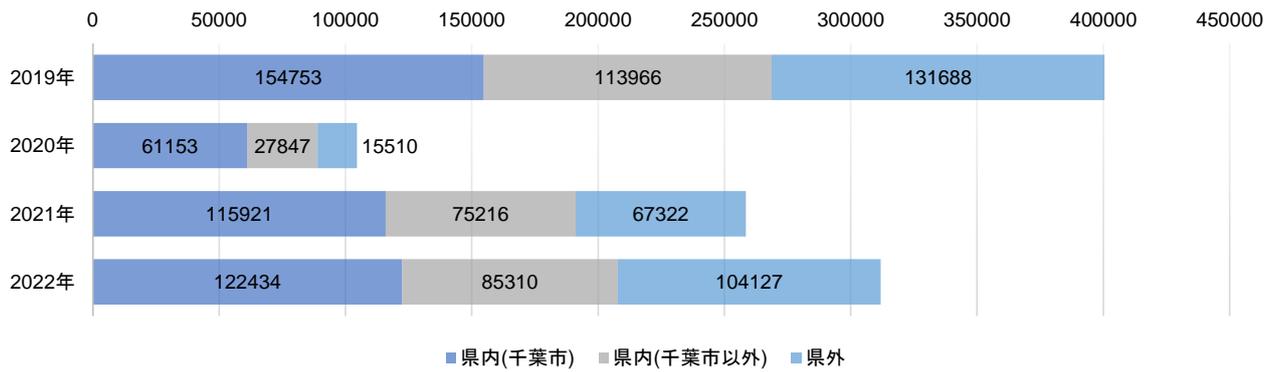


図 4-7 三井アウトレットパーク幕張（都心部・海浜幕張）における来訪者出発地の変化

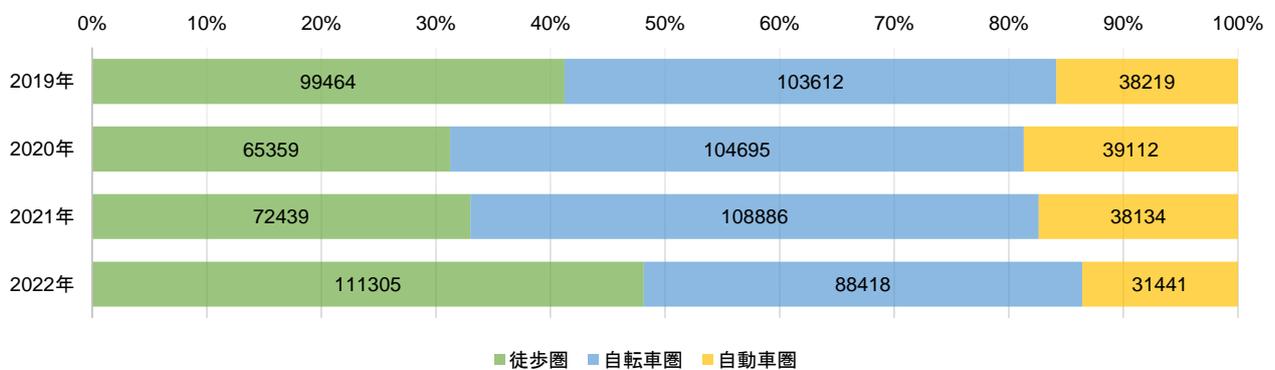
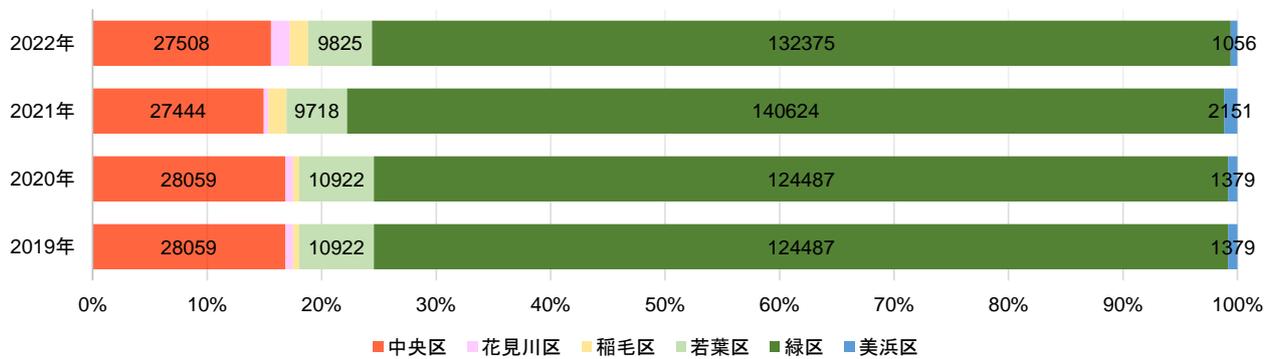
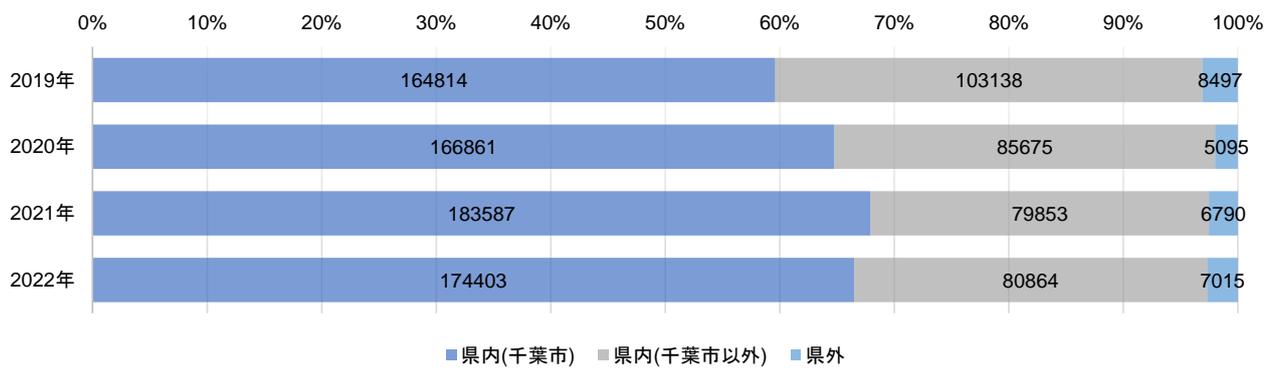
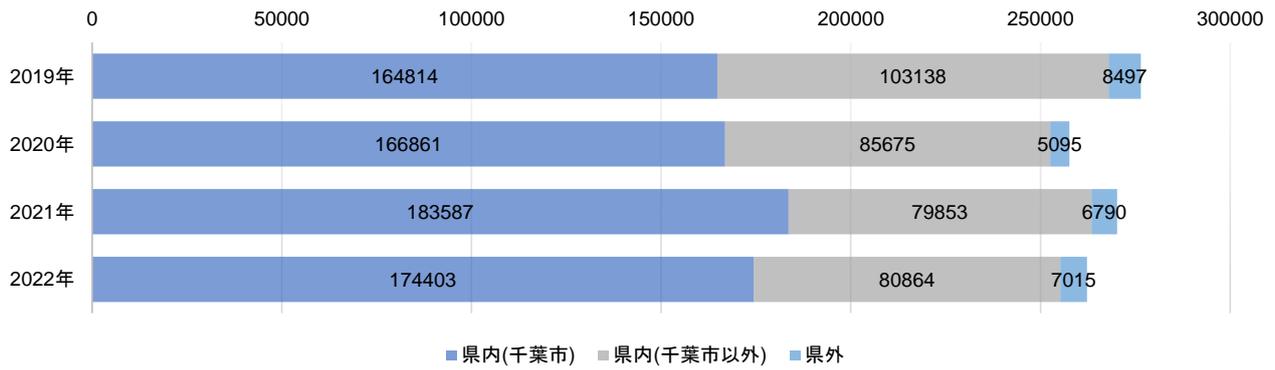


図 4-8 イオンタウンおゆみ野（郊外部・おゆみ野）における来訪者出発地の変化

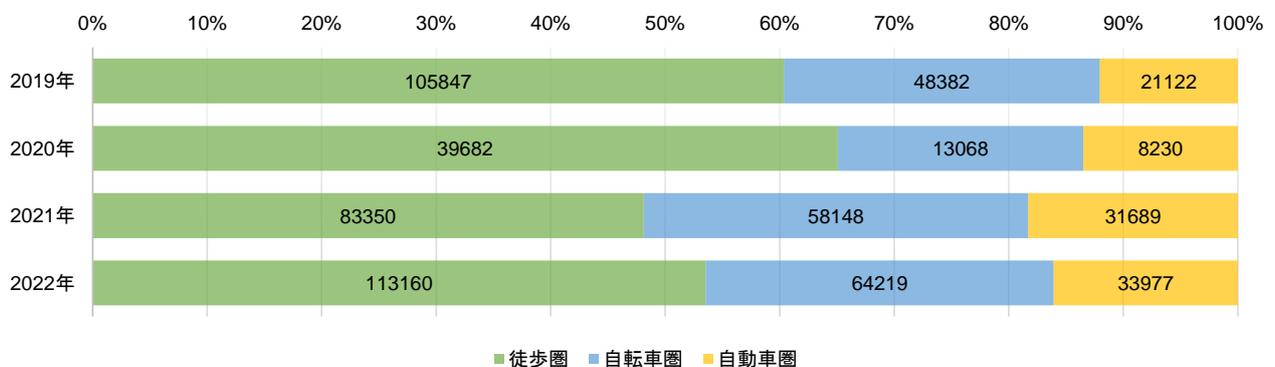
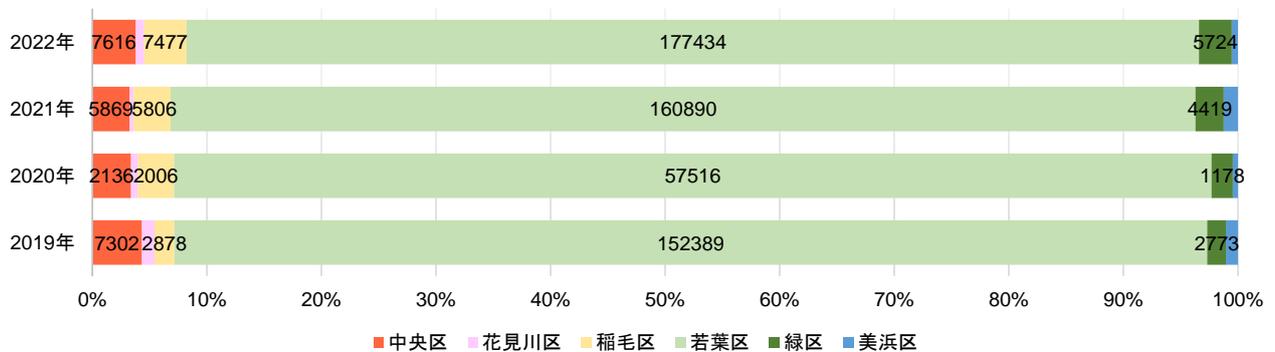
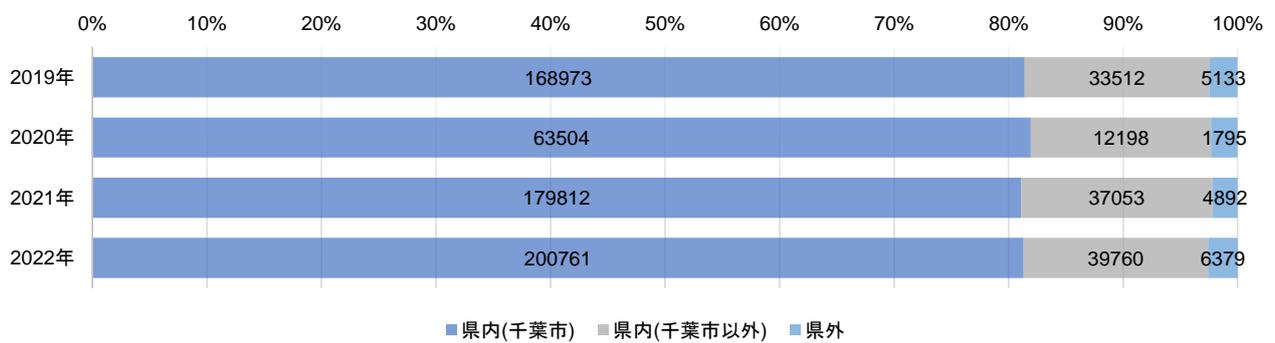
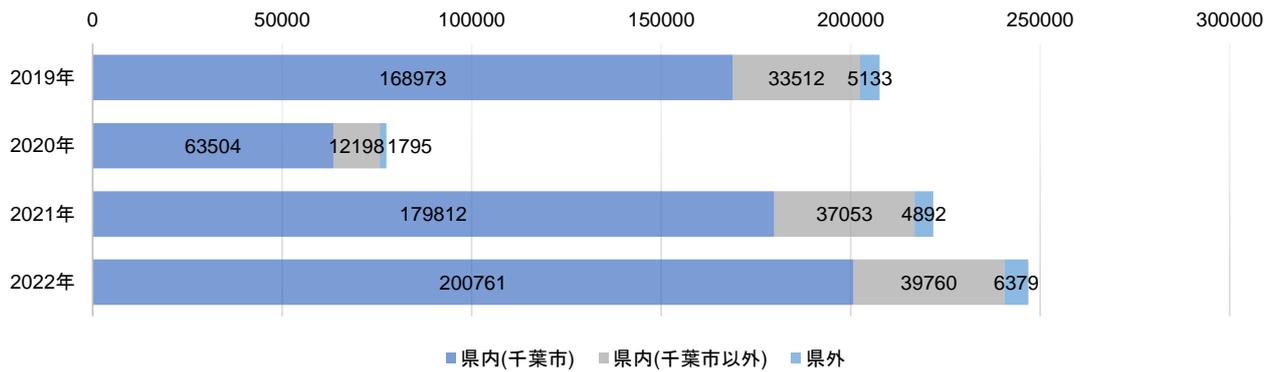


図4-9 イコアス千城台（郊外部・千城台）における来訪者出発地の変化

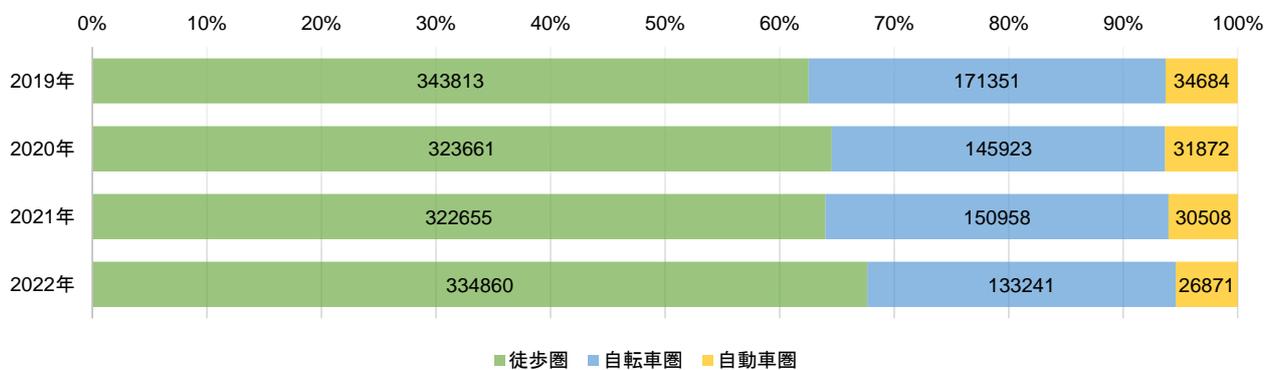
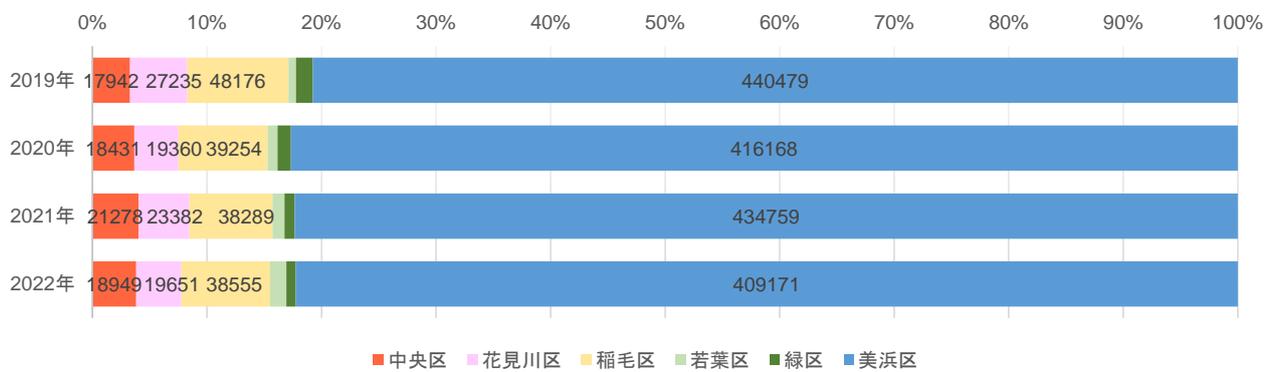
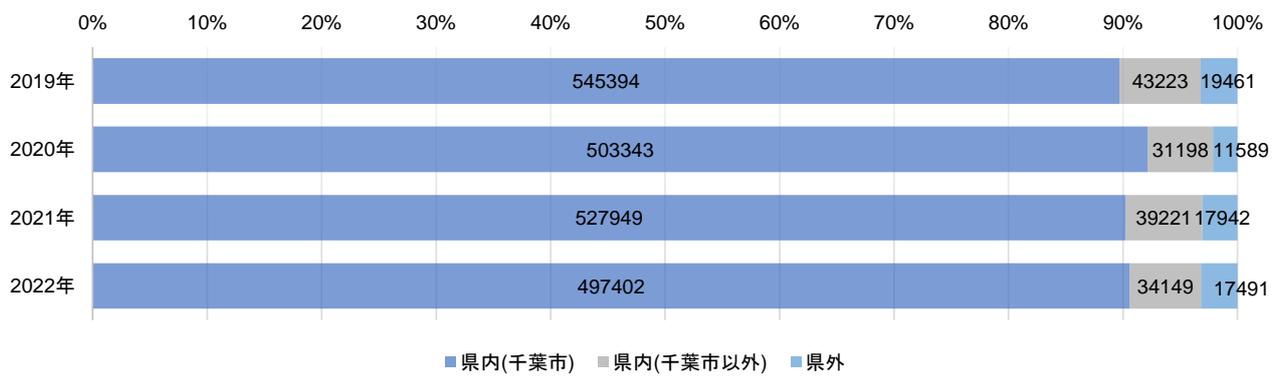
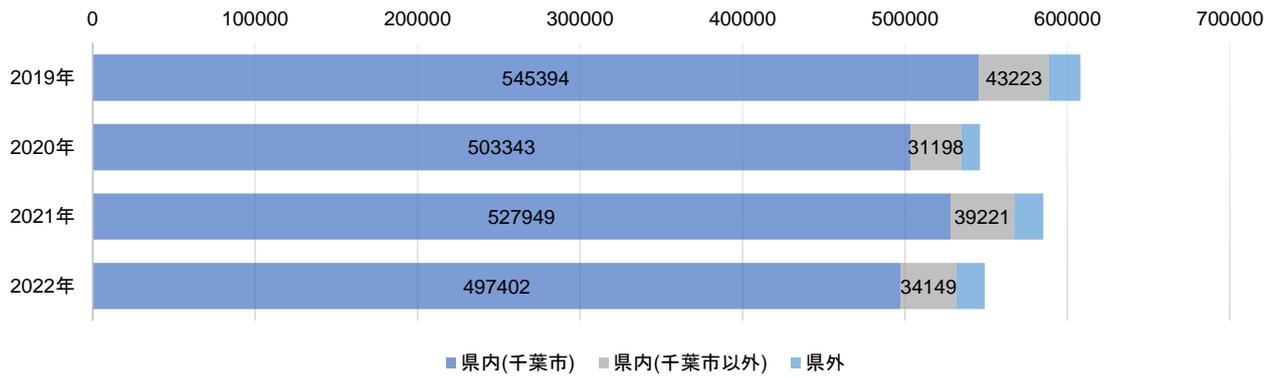


図4-10 イオン稲毛海浜店（郊外部・稲毛海浜）における来訪者出発地の変化

4-2-2 公園における来訪者出発地の変化

千葉市の公園における来訪者数と来訪者出発地の変化について説明する。図4-11より千葉中心部に位置している千葉公園は、2020年は来訪者数が減少した一方、千葉公園の所在地である千葉市中央区や徒歩15分圏内については来訪者数が増加した。このような結果になった原因として、千葉の中心部に位置していることから、電車等での来訪者は大幅に減少した一方、密を避けることができる近隣の来訪者は散歩などが目的で増加したと考えられる。また2021年以降は比較的遠方からの来訪者も増加していることがわかる。このような結果になった理由として、コロナ禍で改めて公園が着目される中で、千葉公園は民間企業が公園運営に参入するPFIを導入しており公園内のカフェなどの利用者数が増えたからだと考えられる。

図4-12より蘇我近隣に位置する青葉の森公園は2019年から2022年にかけて、来訪者が減少傾向であることがわかる。このような結果になった原因として、COVID-19の影響によるスポーツ大会の中止が増加したことが考えられる。一方で2022年と2021年は徒歩15分圏内からの来訪者数が2019年と比較して増加しており、近隣住民の憩いの場として利用される機会が増加したと考えられる。

図4-13より海浜幕張に位置する幕張海浜公園は2020年において徒歩15分圏内からの来訪者が増加していることがわかる。しかし千葉市外や県外からの来訪者数が大幅に減少したため、全体として来訪者が減少する結果となった。また2021年以降は近隣からの来訪者が減少している。このような結果になった原因として、公園を通して海浜幕張駅に向かう人々が少なくなったことが挙げられる。幕張海浜公園は海浜幕張近郊の住宅街である打瀬地区から海浜幕張駅に向かう通り道となっており、公園利用者以外にも集計している可能性が高いため、テレワーク等の定着から海浜幕張駅に向かう住民が少なくなったと考えられる。

図4-14よりおゆみ野に位置する泉谷公園は2021年にかけて来訪者が増加傾向だったが2022年は減少した。しかし泉谷公園が位置する緑区からの来訪者割合は増加し続けており、おゆみ野地区での回遊性が高まったと考えられる。

図4-15より千城台に位置する千城台公園は2019年から2020年にかけて来訪者数が大幅に増加した。公園の周辺が住宅街であることから、散歩や密を避けることを目的とする来訪者が増えたと考えられる。2021年は来訪者が減少したものの、2022年は再び来街者数が増加するという結果となった。また四街道市に隣接していることから、千葉市外からの来訪者も一定数いるのが大きな特徴である。

図4-16より稲毛海岸に位置する稲毛海浜公園は2019年から2020年にかけて、千葉市外や県外からの来訪者は大幅に減少したが、千葉市内からの来訪者は大幅に増加した。その中でも徒歩15分圏内は2019年と比較して約80%増加しており、他の公園と比較しても来訪者の出発地の変化が最も顕著だった。2021年以降は近隣からの来訪者に加え遠方からの来訪者も大幅に増加するという結果となった。

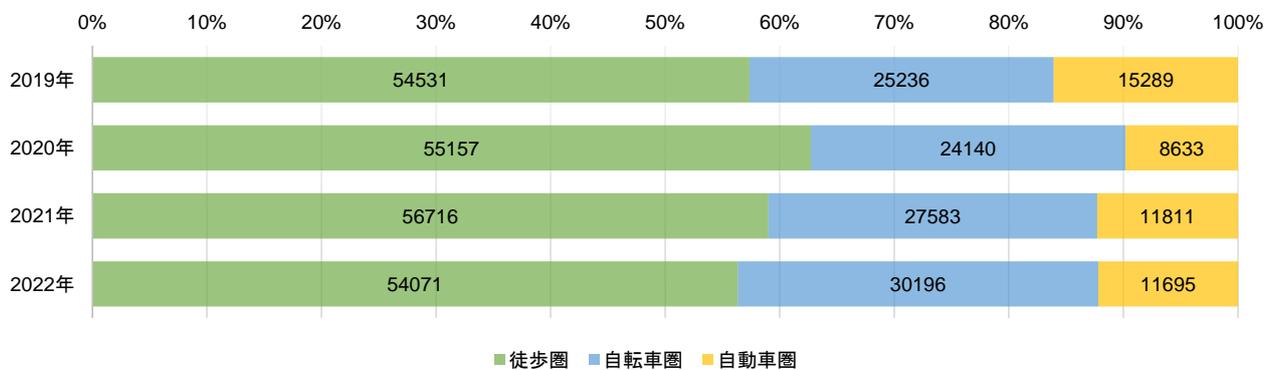
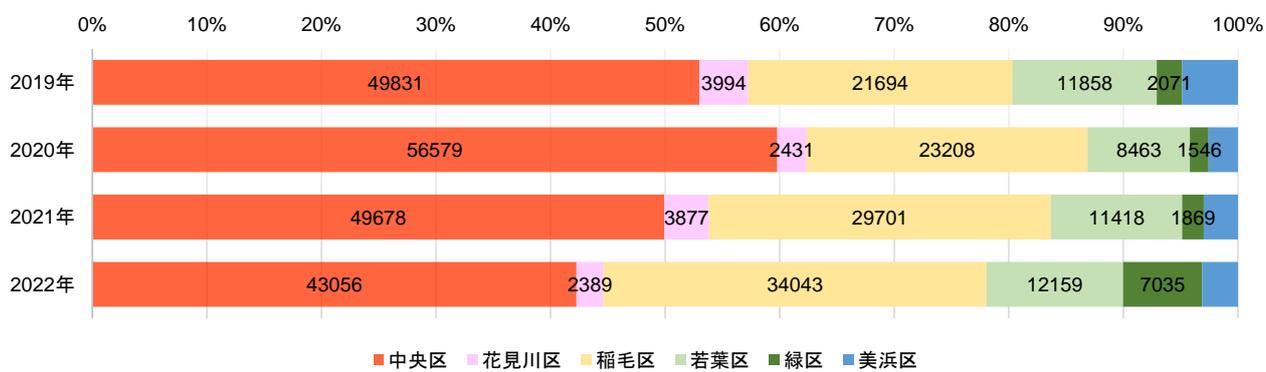
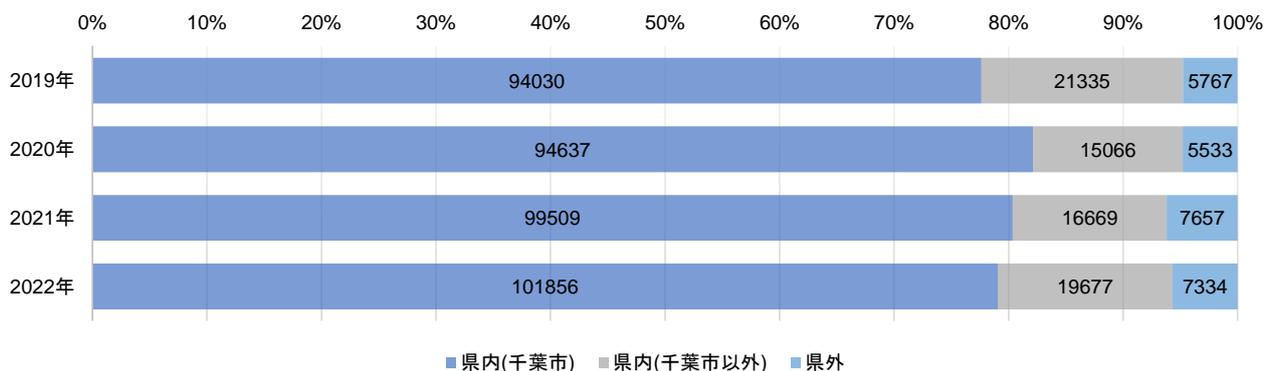
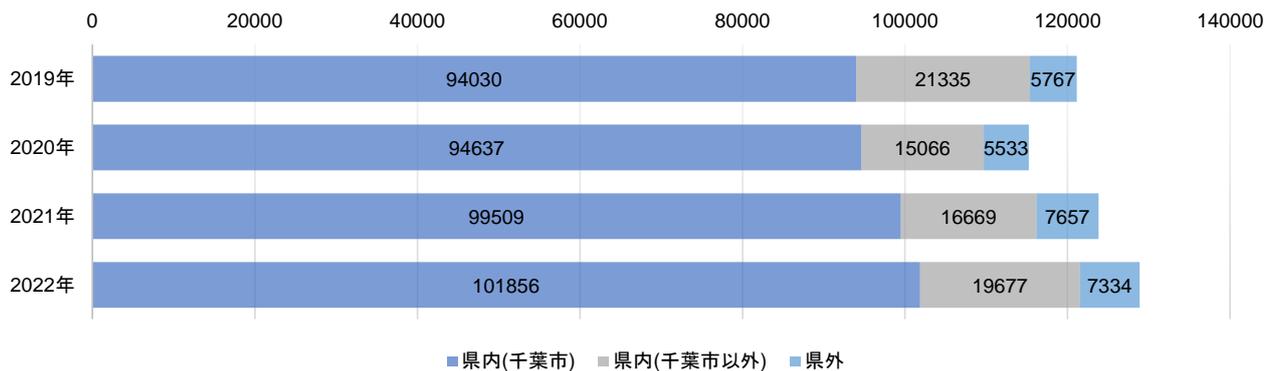


図 4-11 千葉公園（都心部・千葉中心部）における来訪者出発地の変化

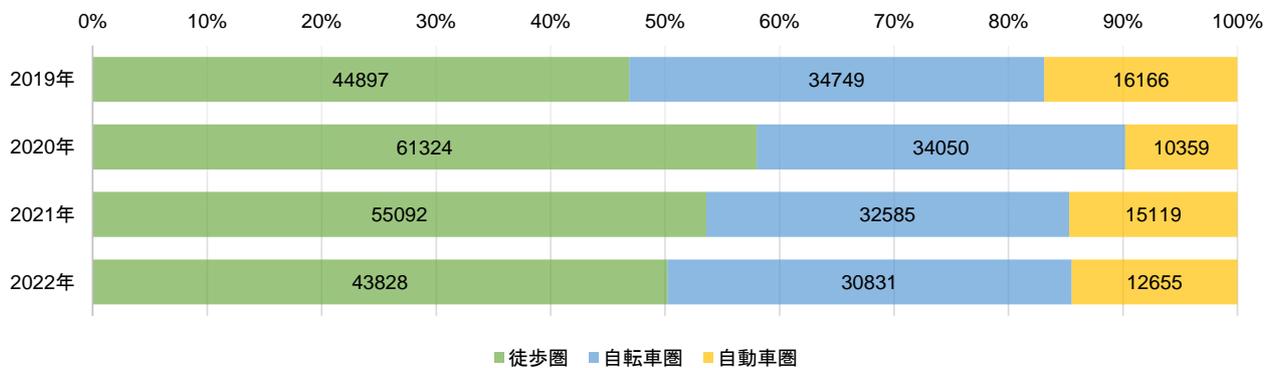
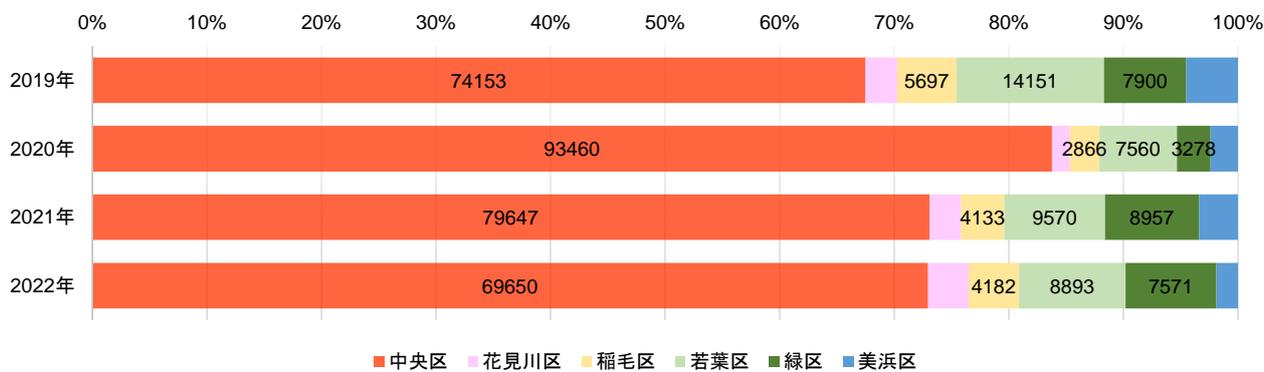
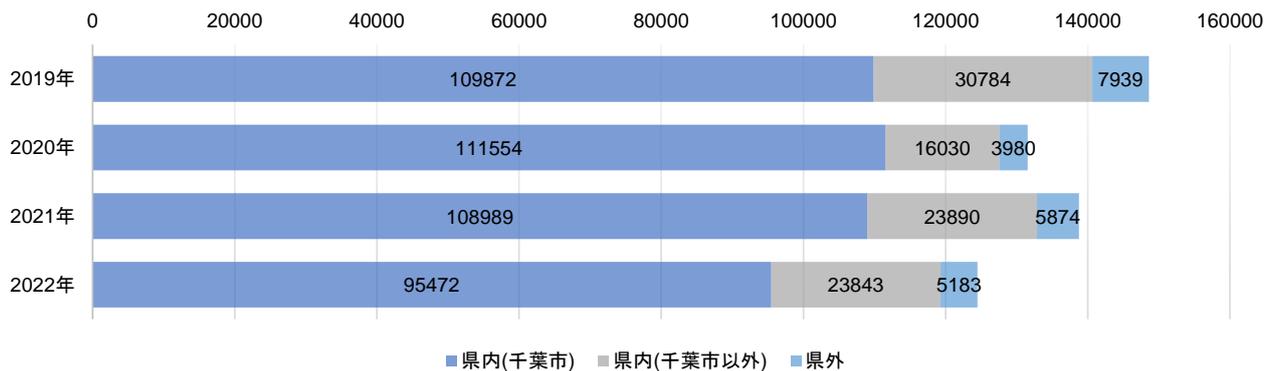


図 4-12 青葉の森公園（都心部・蘇我）における来訪者出発地の変化

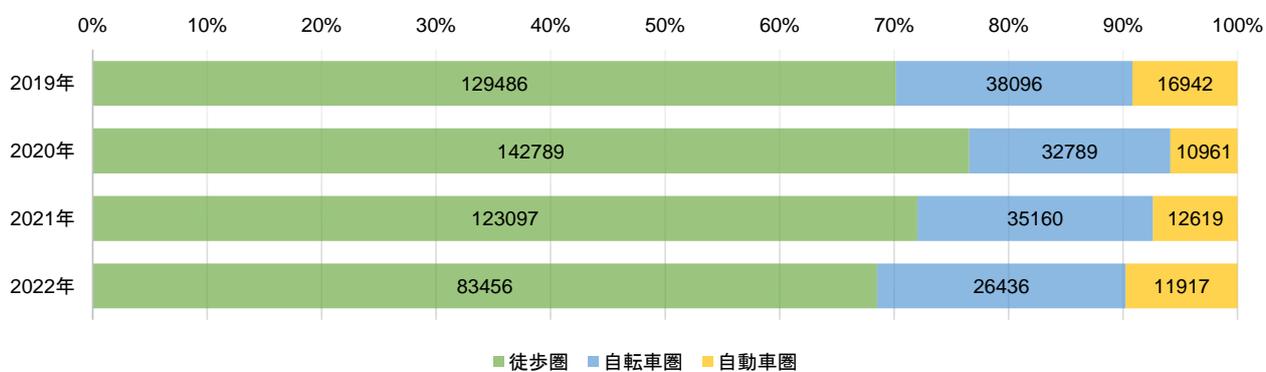
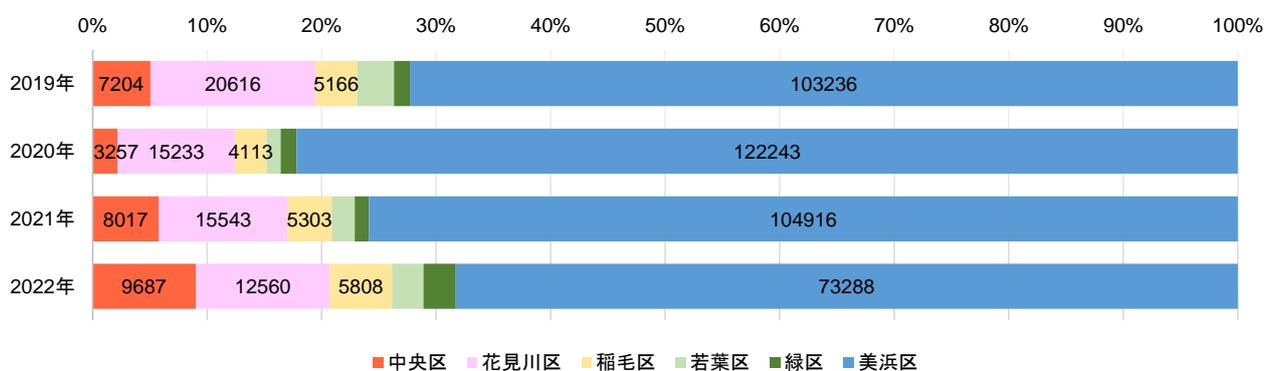
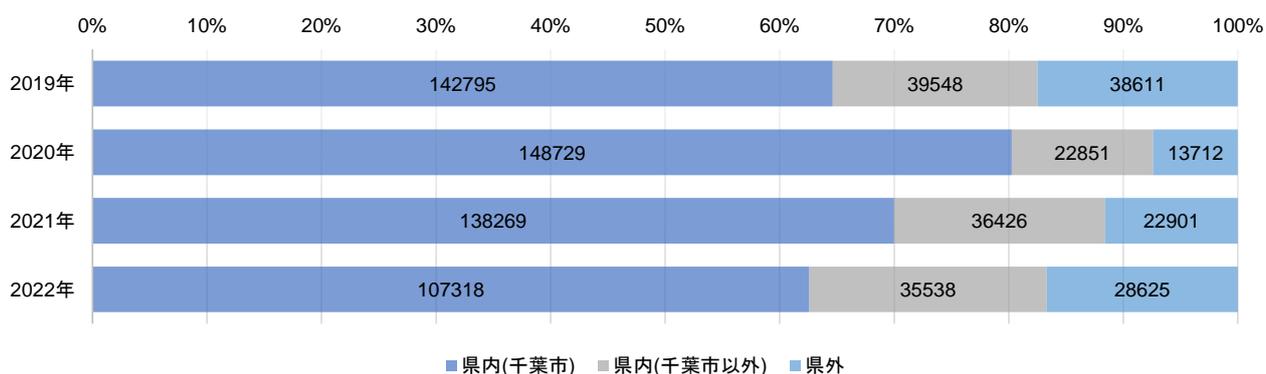
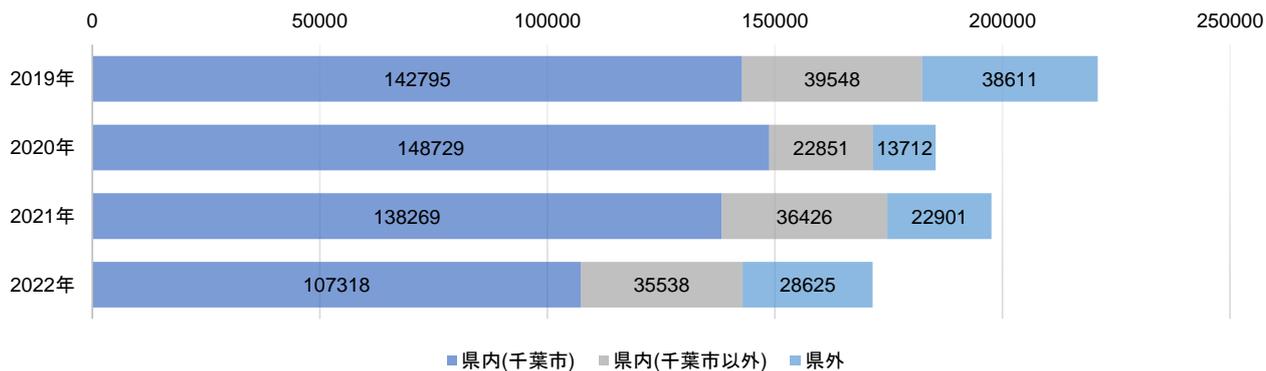


図 4-13 幕張海浜公園（都心部・海浜幕張）における来訪者出発地の変化

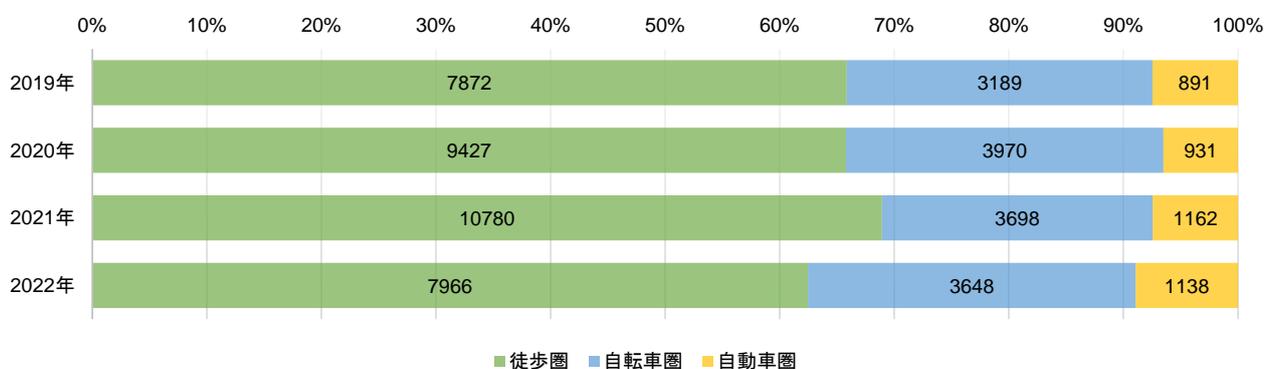
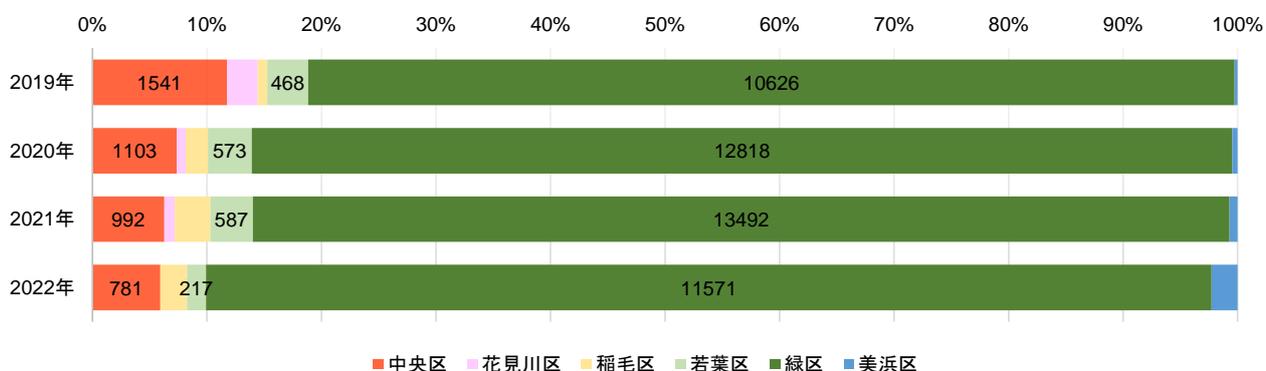
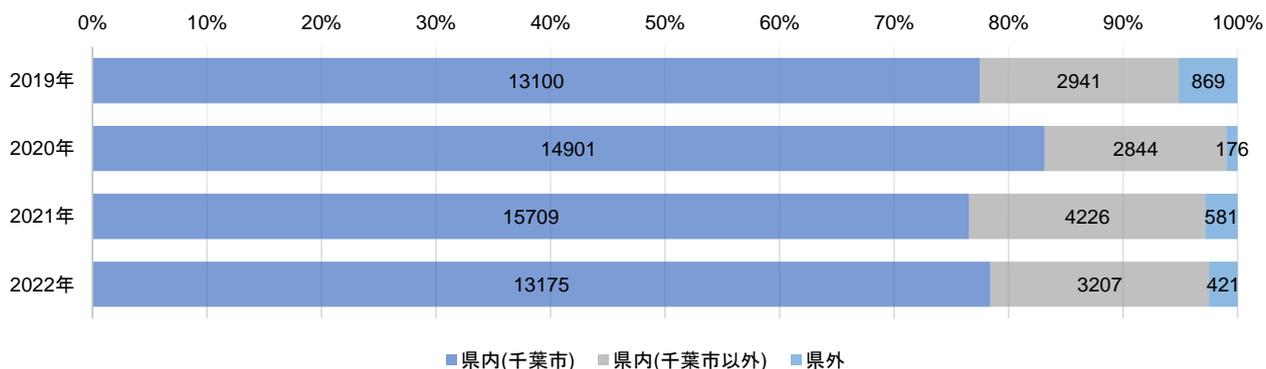
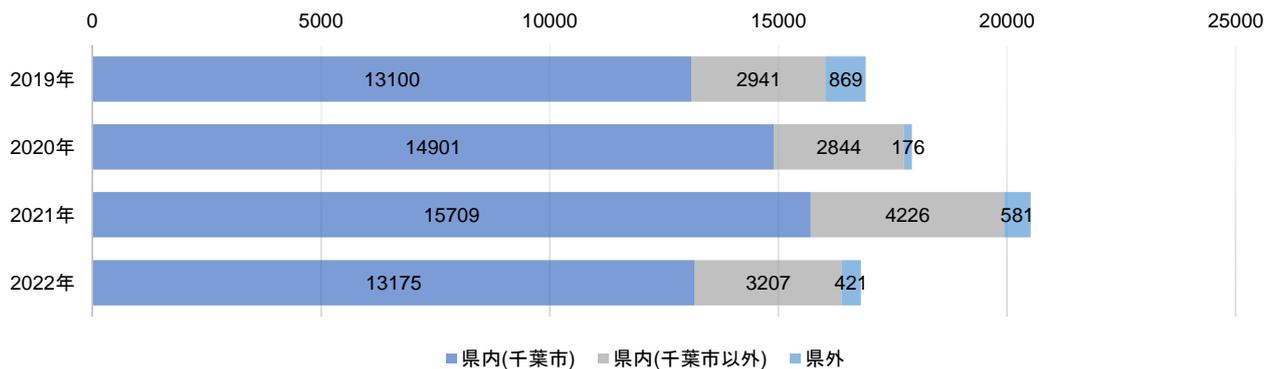


図 4-14 泉谷公園（郊外部・おゆみ野）における来訪者出発地の変化

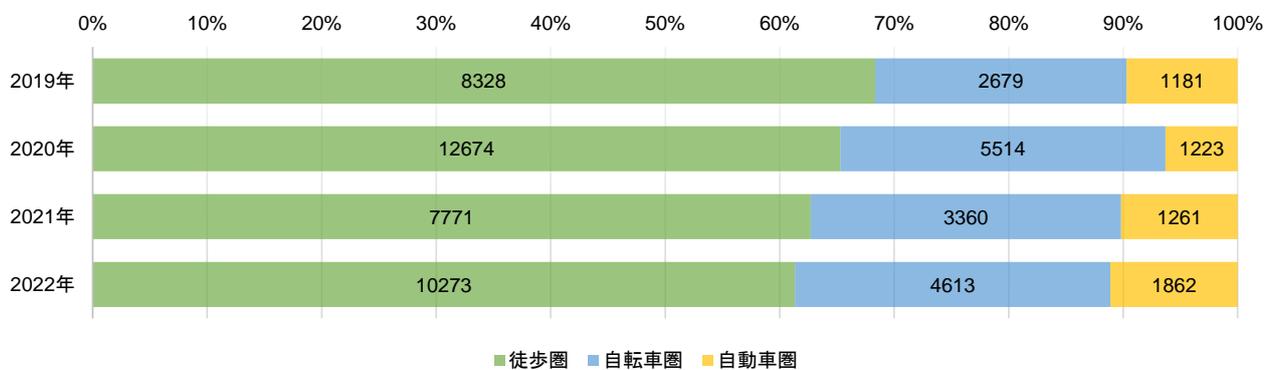
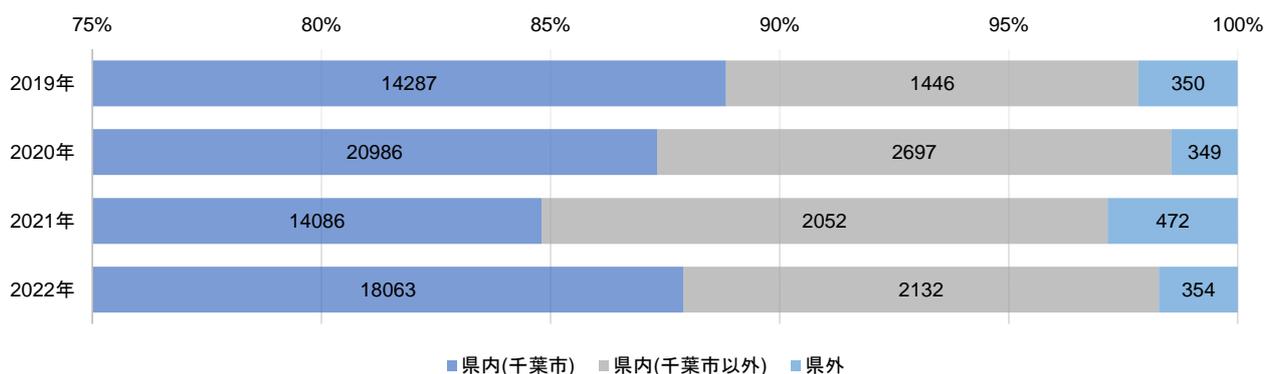
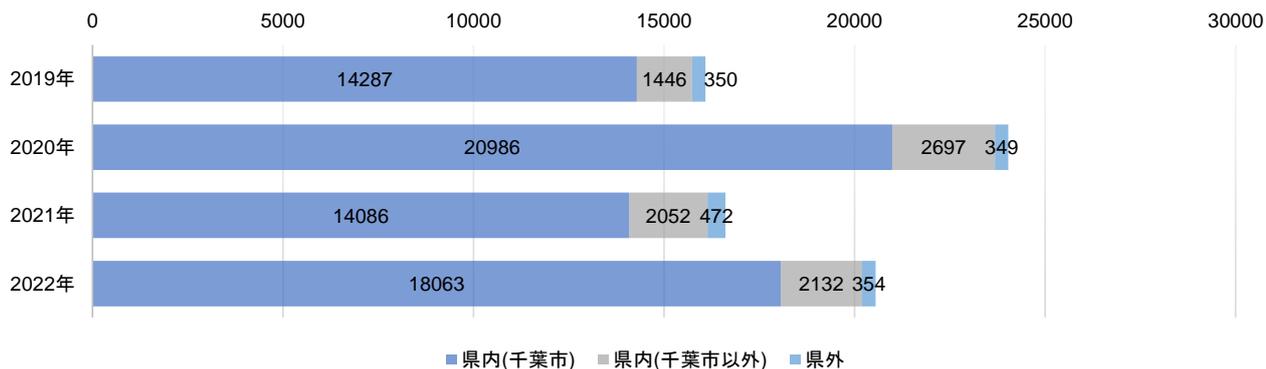


図 4-15 千城台公園（郊外部・千城台）における来訪者出発地の変化

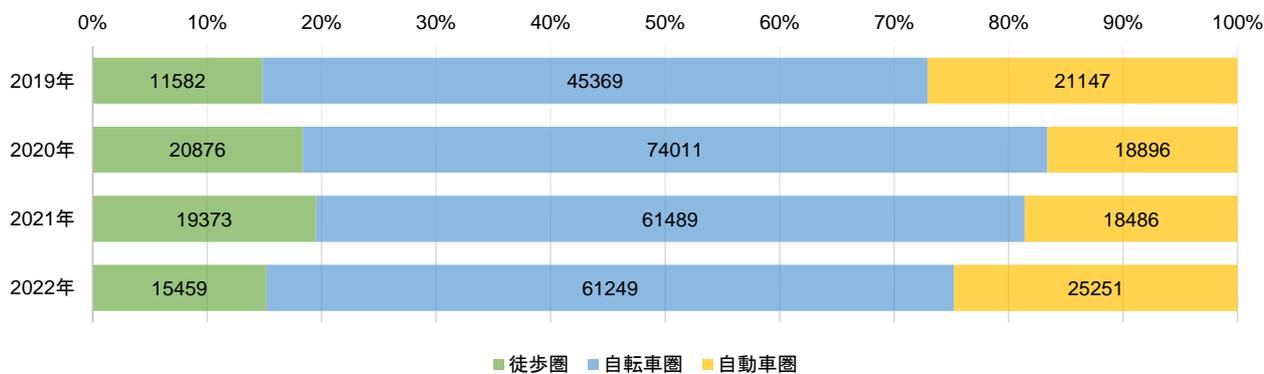
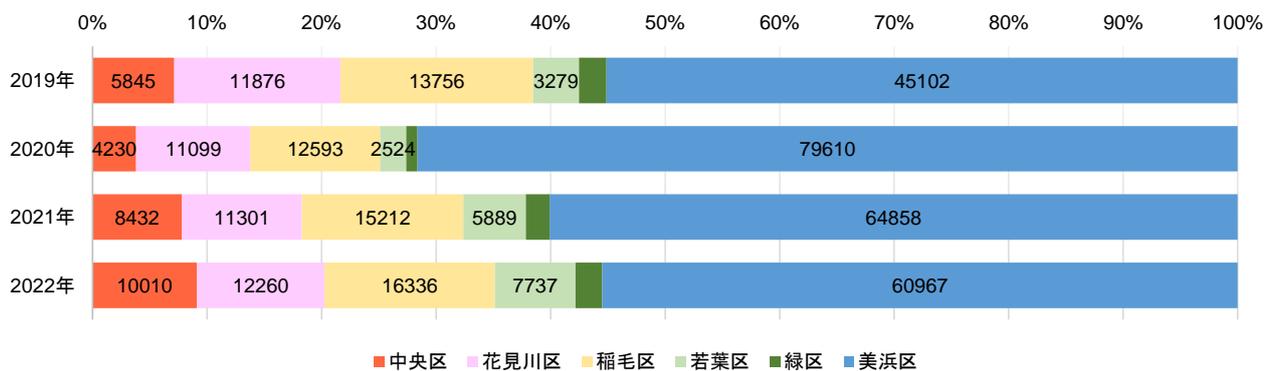
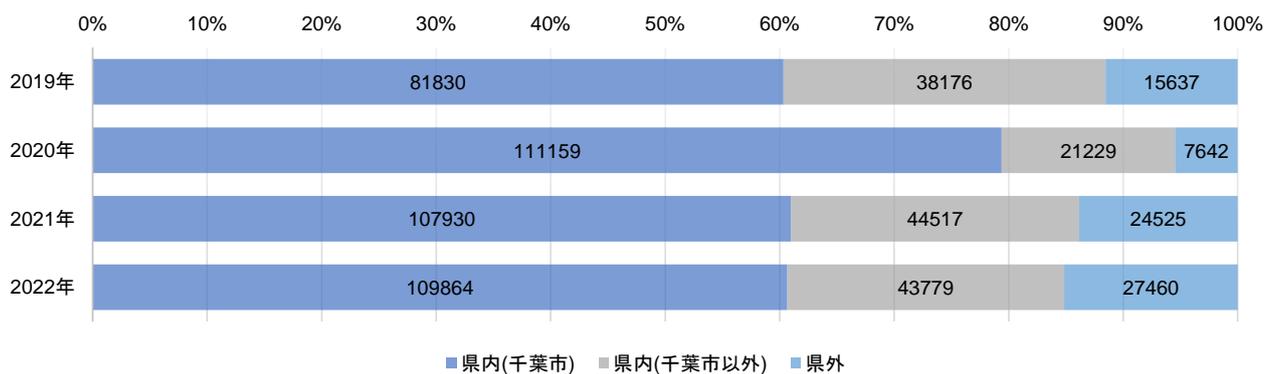
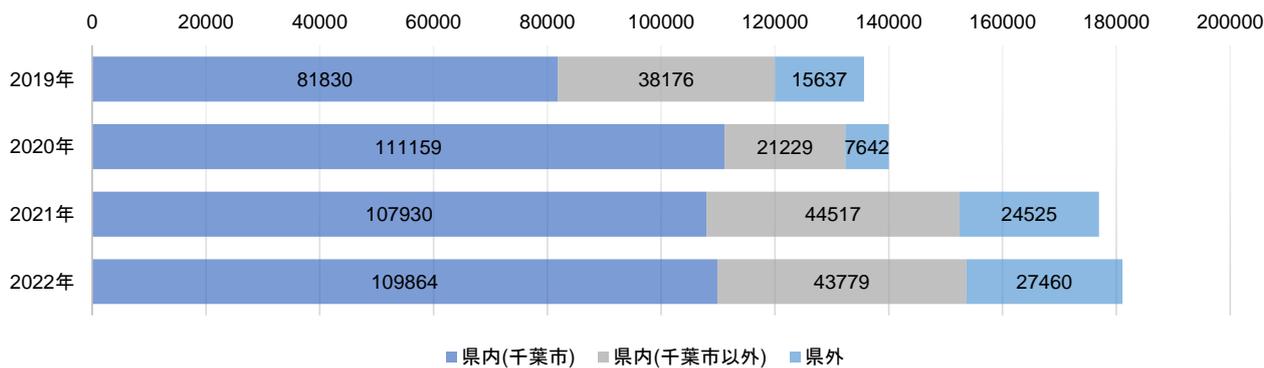


図 4-16 稲毛海浜公園（郊外部・稲毛海浜）における来訪者出発地の変化

4-2-3 対象施設における来訪者出発地の可視化

図4-17、図4-18より2019年と2020年を比較すると、遠方への移動が全体的に減少しており、緊急事態宣言の影響を受けていると考えられる。一方で郊外部の公園である稲毛海浜公園は、2020年において自転車15分圏内の来訪者数が大幅に増加していることがわかる。都心部の商業施設は2020年に遠方からの来訪者が大幅に減少していることがわかる。一方で郊外部の商業施設はリニューアルオープン前で一時休業している小売店が多いイコアス千城台以外は、5%程度の減少と来訪者数に大きな変化はみられなかった。

図4-18、図4-19より2020年と2021年を比較すると、商業施設における自転車15分圏外からの来訪者が徐々に回復していることがわかる。またイコアス千城台においてはリニューアルオープンしたこともあり、2020年は大幅に来訪者数が増加していることがわかる。

図4-19、図4-20より2021年と2022年を比較すると、商業施設と公園共に傾向が変わらないことがわかる。商業施設は2022年においても2019年と比較して、近隣からの来訪者が多い傾向にある。また公園も2022年において近隣からの来訪者が多い傾向にある。その中でも千葉中心部と稲毛海岸の公園では、近隣と遠方共に来訪者が増加した。コロナ禍による生活様式の変化によって、公園内にあるカフェやキャンプ場を利用するようになったことが原因だと考えられる。

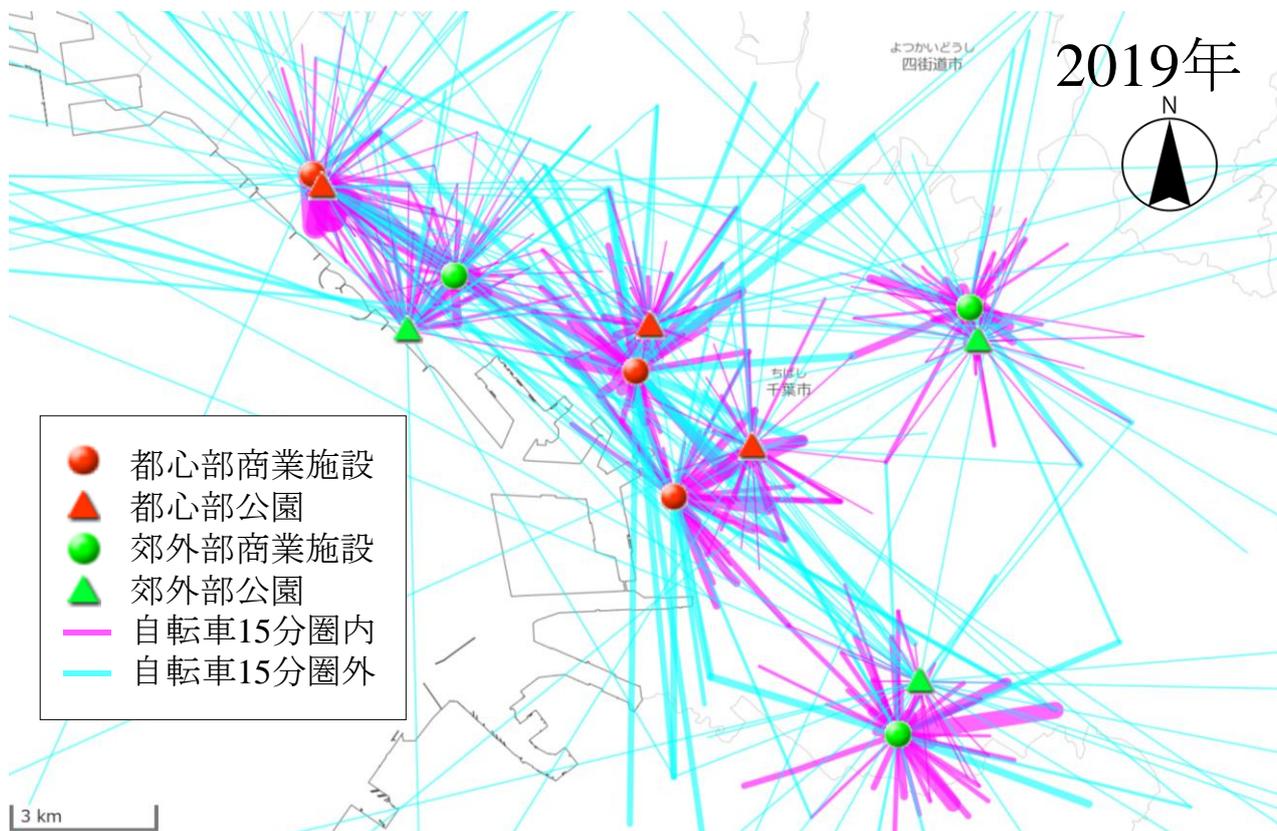


図4-17 2019年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析

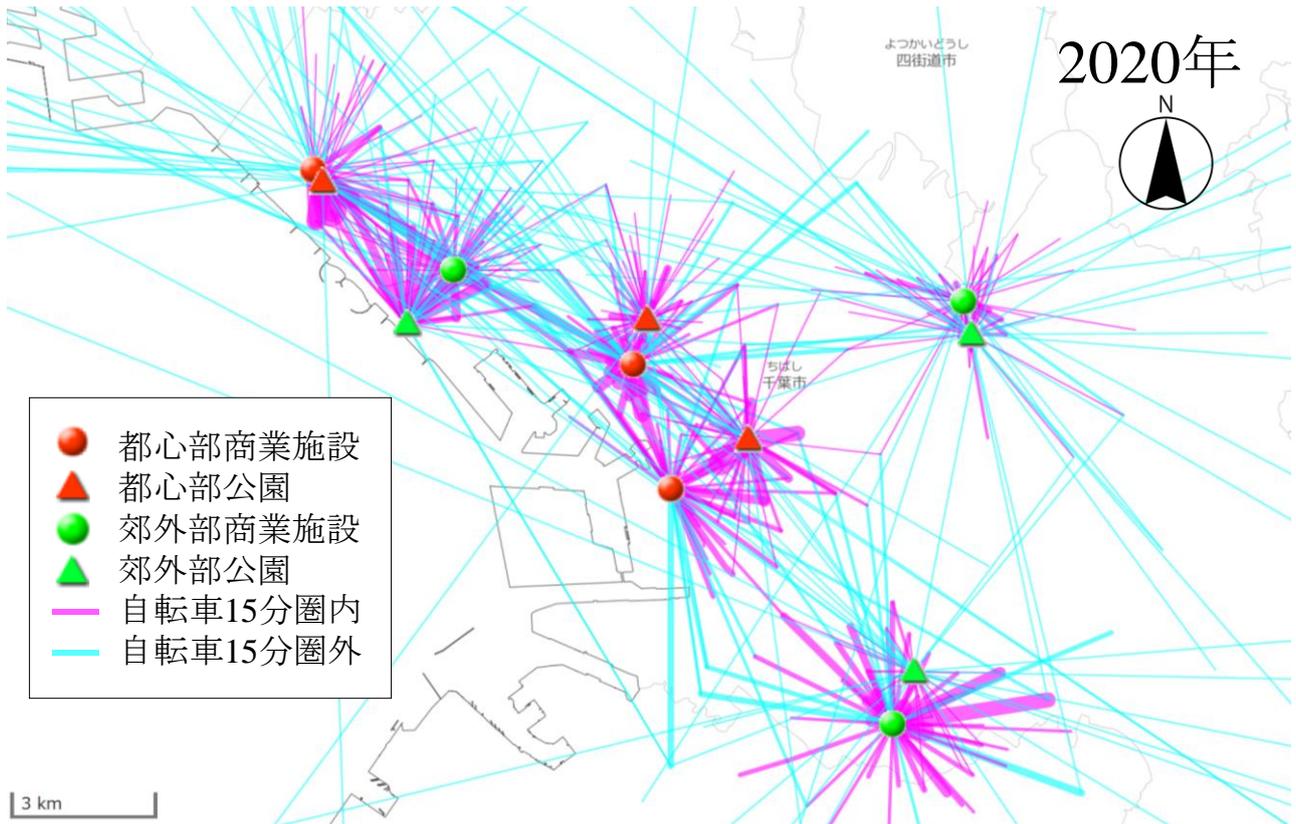


図4-18 2020年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析

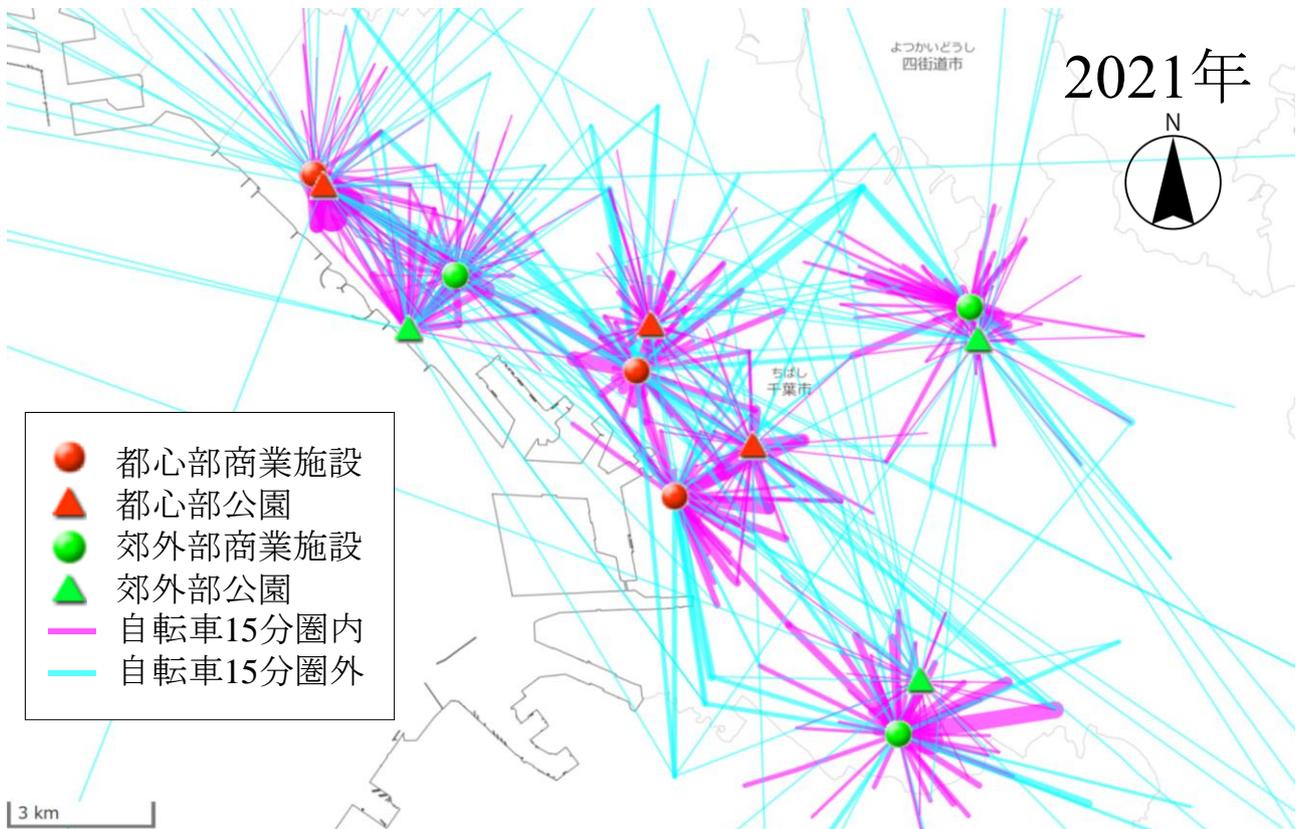


図4-19 2021年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析

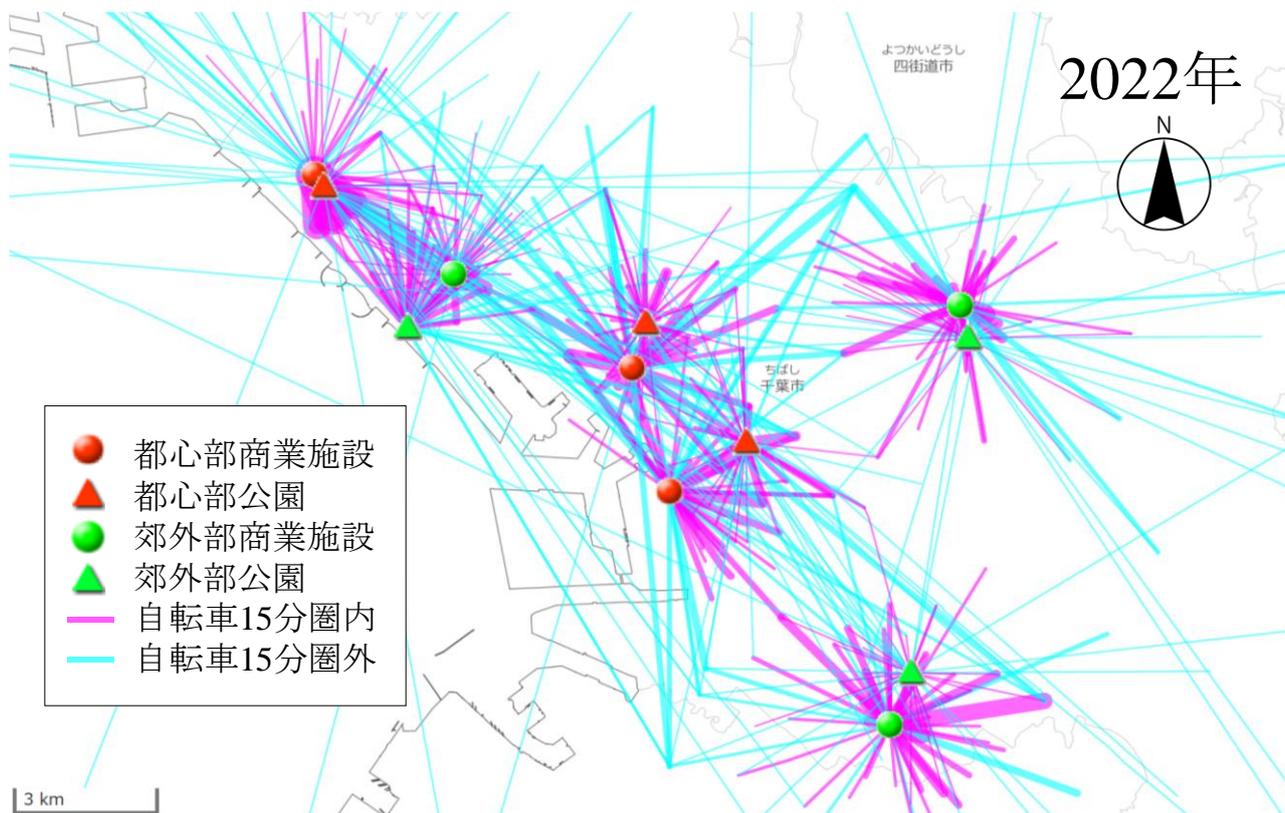


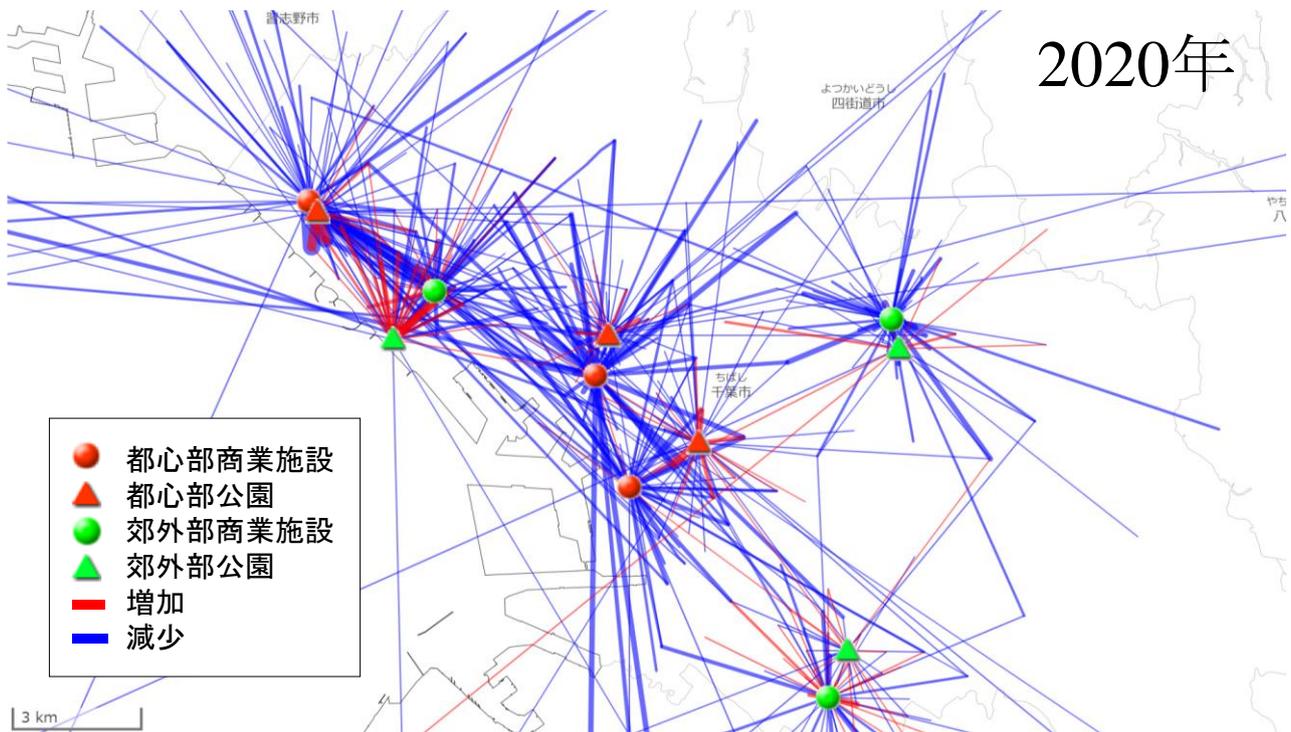
図4-20 2022年における商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地分析

4-2-4 対象施設における来訪者出発地のコロナ禍前との比較

千葉市の対象施設における来訪者出発地のコロナ禍前との比較について説明する。図4-21より、2020年において商業施設は都心部と郊外部どちらともほとんどの町丁目で来訪者数が減少した。一方で公園は都心部と郊外部どちらとも近隣からの来訪者が増えたことがわかる。

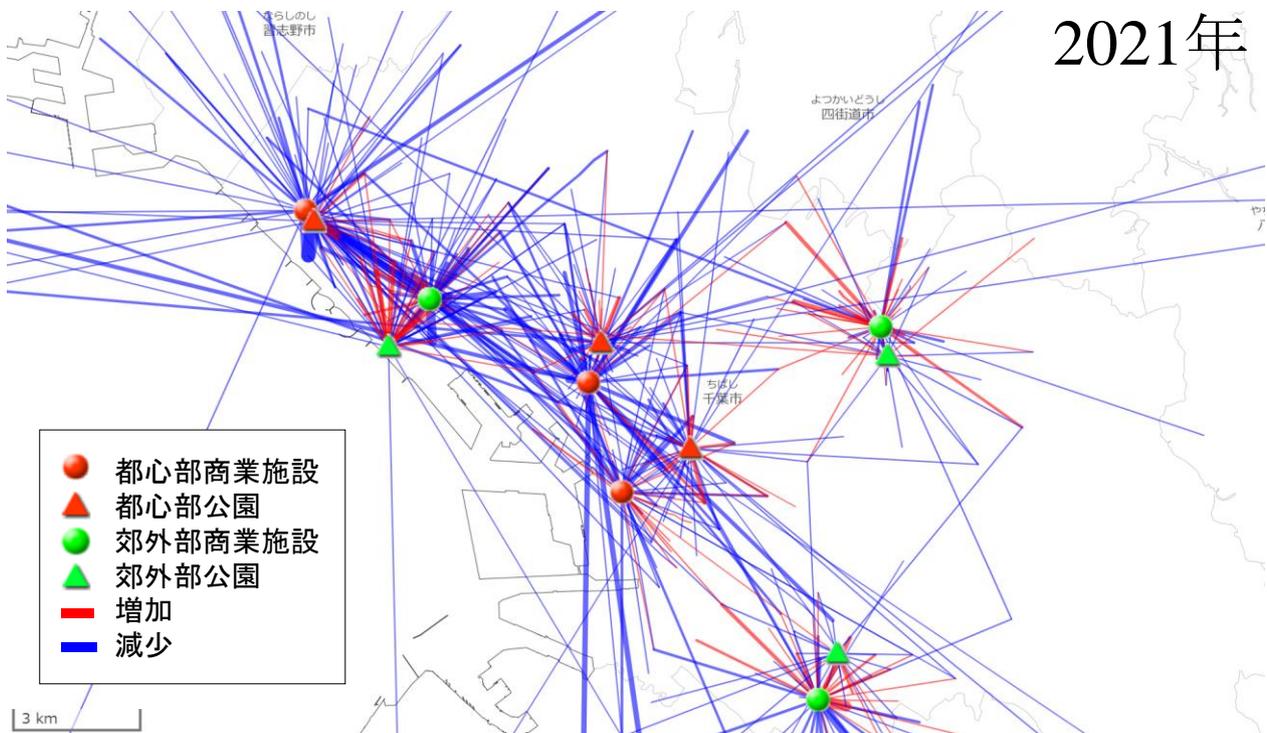
図4-22より、2021年において郊外部の商業施設は近隣の来訪者が増えている丁目もある。一方で都心部の商業施設は遠方に加え、近隣からも来訪者が2019年と比較して増えている地域がほとんどないことがわかる。公園においては2020年の傾向が続き、近隣からの来訪者が増加していることがわかる。

図4-23より、2022年においても2019年と比較して、郊外部の商業施設は近隣の来訪者が増えていることがわかる。公園においては近隣に加え、比較的遠方からも来訪者が増えていることがわかる。しかし行動制限のない2022年においても、遠方であればあるほど2019年と比較すると来訪者が減少している地域が多く、COVID-19が私たちの行動様式に変化を与えたことがわかる。



2020年

図 4 - 21 2019 年を基準とした 2020 年の来訪者出発地の増減



2021年

図 4 - 22 2019 年を基準とした 2021 年の来訪者出発地の増減

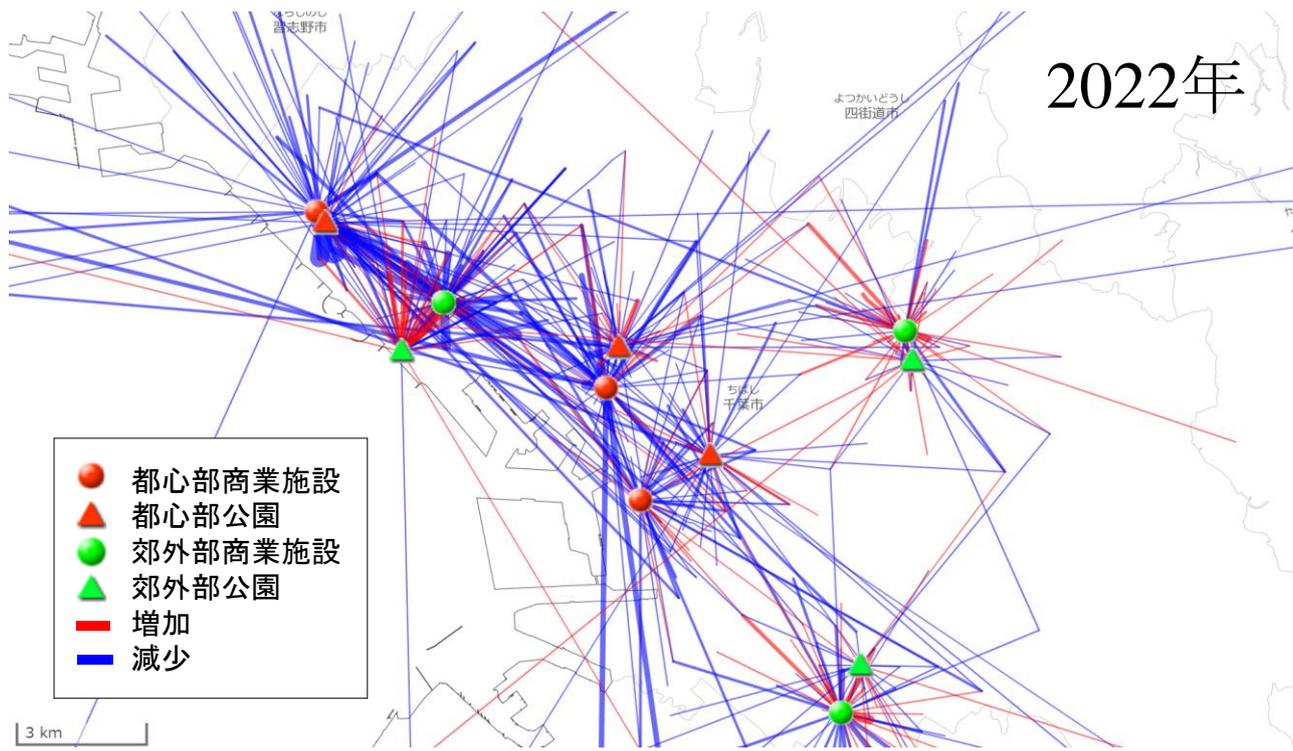


図 4 - 23 2019 年を基準とした 2022 年の来訪者出発地の増減

第5章 考察

5-1 千葉市の滞留人口に関する分析

都心部である千葉駅周辺部と蘇我は、2020年の昼間に滞留人口が減少したが、2021年以降はコロナ禍である2019年の水準に回復した。イベント会場や商業施設が多い海浜幕張では2020年以降滞留人口は徐々に回復しているが、2022年においても2019年の水準まで戻っていないことがわかる。郊外部は、どの地域も2020年は夜間と昼間の滞留人口の差が小さくなった。特に、千城台と稲毛海岸では2022年の全時間帯の滞留人口が2019年と比較して増加していることから、郊外部での回遊性が高まったと考えられる。おゆみ野では、正午以降に滞留人口が減少しており、千城台と稲毛海岸とは対照的な結果となった。このような結果となった理由は、駅前に買い物に来る頻度が減ったことに加え、区役所でのオンライン申請の普及によって、郊外部での行動様式が高まったからであると考えられる。

5-2 商業施設と公園の来訪者出発地に関する分析

2019年と2020年を比較すると遠方への移動が全体的に減少しており、緊急事態宣言の影響であると考えられる。特に、都心部の商業施設は2020年に遠方からの来訪者が減少し、2022年においても来訪者数が回復していないことがわかる。一方、郊外部のおゆみ野と稲毛海岸の商業施設では、2020年以降は近隣からの来訪者割合が増加傾向である。千城台の商業施設は、リニューアルオープンも影響して遠方からの来訪者数が増加し、他の郊外部の地域と傾向が異なる。また、都心部および郊外部の公園では、2020年以降においても近隣からの来訪者が多い傾向にある。その中でも千葉中心部と稲毛海岸の公園では、近隣と遠方共に来訪者が増加した。コロナ禍による生活様式の変化によって、公園内にあるカフェやキャンプ場を利用するようになったことが原因だと考えられる。

第6章 結論

6-1 本研究の結論

本研究では時間帯別滞留人口の分析に加え、商業施設と公園を対象とした来訪者の出発地を分析し、行動様式の変化を明らかにした。その結果、郊外部の商業施設では近隣住民の来訪割合が高くなった一方、都心部の商業施設の来訪者が減少した。また公園においては都心部と郊外部共に近隣からの来訪割合が高まった。よって都心部と郊外部共に近隣での行動パターンの割合が増加したことが明らかになった。

6-2 今後の課題

本研究では人々の行動様式の変化を滞留人口の変化や、対象施設における移動距離から示した。そのため商業施設や公園へどのような交通手段で移動したかは不明であった。そのため今後は具体的な交通データを活用し交通手段を考慮したうえで、行動様式を推定する必要があると考えられる。

これまで郊外部は、都心部へのアクセスを前提として都市計画が行われてきた。しかし、本研究を通じて郊外部から都心部への行動パターンが減少したことを明らかにしたため、郊外部の価値が都心部のアクセスではなく、郊外部での回遊性の高さをより重視したものになる可能性がある。郊外部の回遊性を高めるにあたって、都市のスプロール化がさらに進んでしまう可能性があるため、都市計画において今後はさらに慎重になる必要がある。いずれにしても都心部と郊外部共に都市の集約化を進めながら、居住地の回遊性を高めることで、人口減少社会においても持続可能な都市を構成することは可能であると考えられる。全交通技術者が当事者意識を持ってこの課題に取り組む必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 嶽山洋志, 若井幸夫, 山本聡, 薬師寺恒治, 中瀬 勲: 位置情報ビッグデータからみたコロナ禍における都市公園の利用実態, ランドスケープ研究, 84 巻 5 号, PP. 475-478, 2021
- 2) 西堀 泰英, 巖 先鏞, 佐々木 邦明, 加藤 秀樹: 交通ビッグデータを用いた地方都市中心市街地の人出等に対する COVID-19 感染拡大防止対策の影響分析—複数の緊急事態宣言による影響の違いに着目して—, 都市計画論文集, 56 巻 3 号, pp.834-841, 2021
- 3) 坂匠, 山本俊行, 薄井智貴: 携帯電話の位置情報集計データを用いた目的別時間帯別 OD 交通量の推定, 土木学会論文集 D3(土木計画学), 74 巻 5 号, pp.1081-1090, 2018
- 4) 捧健一, 村木美貴, 須永大介: 公共施設の整備・管理運営における包括的な官民連携のあり方に関する研究-大田区における都市公園及び周辺の公共施設に着目して, 都市計画論文集, 56 巻 3 号, pp.1297-1304.2021
- 5) Masashi Soga, Maldwyn J Evans, Daniel TC Cox, Kevin J Gaston: impacts of the COVID-19 pandemic on human-nature interactions: Pathways, evidence and implications People and Nature Vol3,No3, pp518-527, 2021
- 6) 上野祐介: COVID-19 流行下で見てきた人流・位置情報ビッグデータの有効性と都市・緑地研究の新展開, 日本造園学会ランドスケープ研究 85 巻 3 号 pp.242-245.2021
- 7) 福間愛富, 土田 修平, 西山奈津美, 田中真一, 工藤亮, 幸田 健介, 益子宗, 寺田努, 塚本昌彦: スポーツイベントにおける帰宅分散実現のための帰宅行動分析 (2): 定量的分析, 情報処理学会エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, EC2021,pp313-321.2021
- 8) 株式会社ドコモ・インサイトマーケティング: モバイル空間統計人口マップ, <https://mobaku.jp/>, (最終閲覧 2022 年 10 月 6 日)
- 9) KDDI 株式会社: KDDI location Analyzer: 滞留人口の変化, <https://k-locationanalyzer.com/>, (最終閲覧 2022 年 10 月 29 日)
- 10) 厚生労働省: 感染症情報, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html, (最終閲覧 2022 年 10 月 29 日)
- 11) 千葉市: 千葉市の人口データ, 年齢別・町丁別・小学校区別人口, <https://www.city.chiba.jp/sogoseisaku/sogoseisaku/kikaku/tokei/jinkou-jyuki.html> (最終閲覧 2022 年 10 月 29 日)
- 12) 内閣官房: 新型コロナウイルス感染症感染症対策: 人流データ, <https://corona.go.jp/dashboard/> (最終閲覧 2023 年 1 月 27 日)

おわりに

本研究の遂行にあたり協力してくださった多くの方々に心より感謝いたします。

日本大学理工学部交通システム工学科福田敦教授には、研究についてよく気にかけてくださりました。

日本大学理工学部交通システム工学科石坂哲宏准教授には、定期的にかかれた卒業研究着手者のミーティングにおいて、コメントや意見をくださり研究を進めるにあたって大いに参考になりました。

日本大学理工学部交通システム工学科菊池浩紀助手には、研究に関しての相談機会を多く設けてくださったことで着実に研究を進めることができました。

技研商事インターナショナルの岡村大介様には分析で利用した **KDDI Location Analyzer** の契約にあたって丁寧な対応をしていただき、契約中も積極的にサポートいただいたことで有意義に研究を進めることができました。

博士前期課程の皆様には、多岐に渡りご助言を頂きました。

同期の学部4年生の皆様には、多くの励ましの言葉や協力を頂きましたことを心より御礼申し上げます。

また、4年間に渡り金銭面、健康面、精神面等様々な面から支えていただいた家族に御礼申し上げます。

最後に、本研究はここに記しきれないほどのご支援を頂きまして取りまとめることができましたことを明記し、深く感謝の意を表します。

またこのように多くの方々に協力していただいたことで、無事卒業研究を完遂することができました。深く感謝御礼申し上げます。

令和5年2月
佐藤 嘉紀