

プラスチックごみ散乱状況推計モデルを活用した

海洋プラスチックごみ発生源対策マニュアル

2026年3月

関西広域連合
プラスチック対策検討会

はじめに

2014年にUNEP（国連環境計画）にて海洋プラスチックごみ問題に関する議論が開始されて以降、国内外での海洋プラスチックごみ対策に関する動きが活発化しています。

2019年にはG20大阪サミットが開催され、日本は2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を提案し、首脳間で共有されました。また、2023年4月に開催された先進7カ国気候・エネルギー・環境相会合においては、これを10年前倒し、2040年までに追加的なプラスチック汚染をゼロにする野心に合意しました。

2022年には第5回国連環境総会再開セッション（UNEA5.2）において国際プラスチック条約制定に向けたINCが設置され、2025年現在、継続審議されている状況です。このように、昨今、国内外のプラスチックを取り巻く状況は大きな転換期を迎えています。

関西広域連合では、2017年に「琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会 海ごみ発生源対策部会（以下「海ごみ発生源対策部会」といいます。）」を設置し、大阪湾・淀川流域でのごみ発生量等の実態調査やごみ対策の在り方について検討してきました。

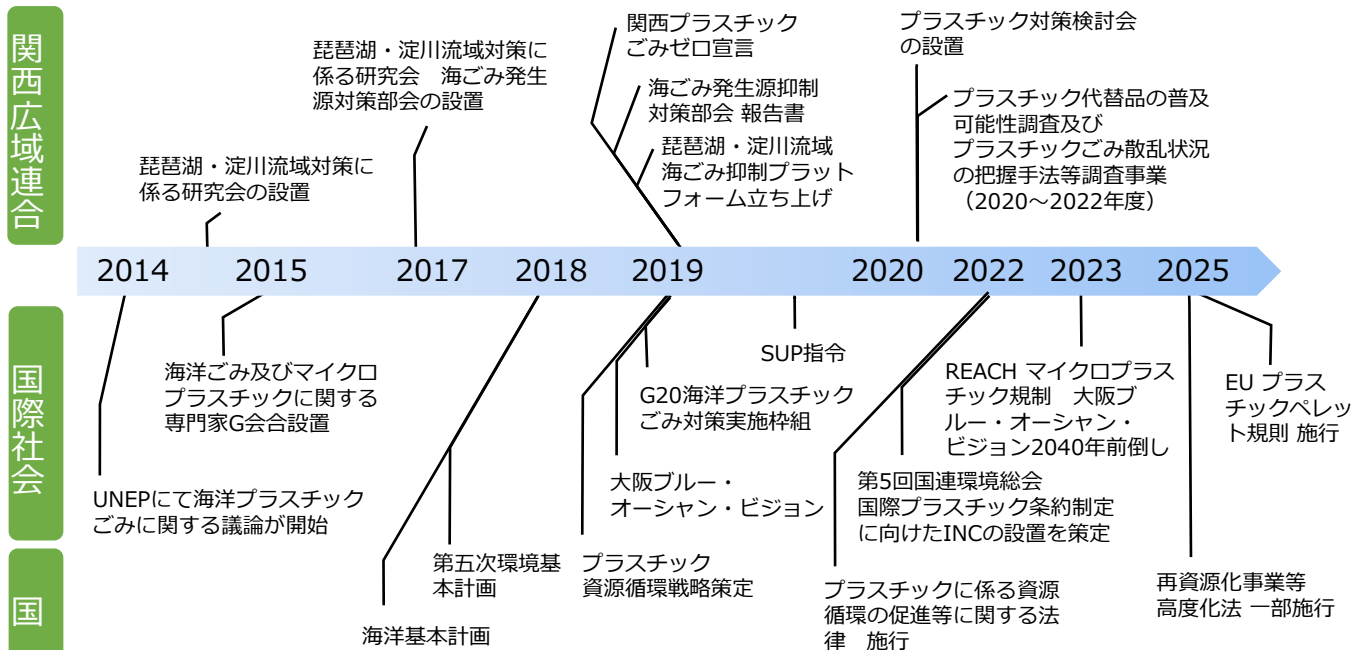
また、2019年には、海ごみ発生源対策部会での検討を踏まえ、流域の効果的なプラスチックごみの発生抑制につなげるため「海ごみ抑制プラットフォーム」を設置し、構成府県市や事業者団体の取組事例の情報共有・意見交換等を行ってきました。

2020年には、関西が一体となって海洋プラスチック問題に取り組んでいくため「プラスチック対策検討会」を設置し、大阪湾に流入するプラスチックごみの発生源となる、陸域におけるごみの散乱状況を広域で推計が可能なプラスチックごみ散乱状況推計モデルを構築しました。

本マニュアルでは、推計モデルやその推計結果を活用した海洋プラスチックごみ発生源対策をご提案しています。本マニュアルを地方公共団体や事業者、地域団体等の皆様にご活用いただき、海洋プラスチックごみの削減に向けたさらなる取組の推進に役立てていただければ幸いです。

令和8年3月
関西広域連合 プラスチック対策検討会

国内外の動向



No	項目	ページ
1	本マニュアルについて	1
2	推計モデルによる推計結果の概要	2
3	活用方法	6
活用方法1	行政によるプラスチック散乱ごみの実態把握	7
活用方法2	行政目標値の検討・見直しの活用	8
活用方法3	ごみ拾いイベント、キャンペーン等の開催	8
活用方法4	散乱ごみが多い地域の自動走行ロボットによる見回り	9
活用方法5	散乱ごみが多い地域への監視カメラや街灯の設置	9
活用方法6	プラスチック散乱ごみが多い地域へのごみ箱の設置	10
活用方法7	小中学校等での教材として活用	10
活用方法8	散乱ごみが多い地域への看板、ポスター等の設置	11
活用方法9	道路管理者・河川管理者への情報提供	11
活用方法10	散乱ごみが多い地域の清掃委託	11
活用方法11	清掃活動に取り組む団体の表彰・感謝状進呈	12
活用方法12	一般市民による清掃活動参加へのインセンティブ制度	12
参考資料		13
	環境教育で活用する際の観察シート例	14
	プラスチックごみ散乱状況推計結果可視化ツールの使用方法	15
	推計モデルの内容について	31

1 本マニュアルについて

(1) 本マニュアルのねらい

海ごみ発生源対策部会が行った調査※1では、大阪湾の海底にレジ袋が約300万枚、ビニール片が約610万枚が沈んでいると推計されています。また、瀬戸内海における海洋プラスチックごみの7割が陸域由来であるという調査結果※2も踏まえると、海洋プラスチックごみの削減には、関西が一体となって陸域における発生源対策を講じることが重要です。

そこで、プラスチック対策検討会では、海洋プラスチックごみの主な原因となっている陸域の散乱ごみを面的に状況把握するために「プラスチックごみ散乱状況推計モデル（以下「推計モデル」といいます。）」を構築し、推計モデルを活用した散乱ごみの削減のための取組事例を本マニュアルにとりまとめました。

本マニュアルが、地方公共団体や事業者、地域団体などの多くの主体に共有されることで、関西全体で海洋プラスチックごみの削減に向けた取組が促進されることをねらいとしています。

(2) 本マニュアルの対象者

海洋プラスチックごみ対策業務を担当している地方自治体職員をはじめ、地域の清掃活動を実施している事業者や地域団体などの皆様

※1 「海ごみ発生源対策部会報告書」「海ごみ発生源対策部会報告書参考資料」
関西広域連合 琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会 海ごみ発生源対策部会 報告書について
<https://www.kouiki-kansai.jp/koikirengo/jisijimu/kengenijyo/biyodo/3838.html>

※2 沿岸域学会誌 Vol.22(4),pp.17-29.2010（藤枝 繁 他：瀬戸内海における海洋ごみの収支）

2 推計モデルによる推計結果の概要

(1) 対象とするプラスチックごみ

推計モデルが対象としているプラスチックごみは、次表に示す9種類です。

表 推計対象となるプラスチックごみの分類

No.	モデル構築時の分類	含まれるごみの代表例
1	タバコ	
2	ペットボトル	
3	ペットボトルの蓋	
4	ビニール	コンビニやスーパーで配られる買い物袋
5	包装フィルム	お菓子、パン、おにぎりなどの食品包装
6	その他プラスチック	No.1~5に分類されないもの。 コンビニのカップコーヒーの蓋、ストロー、使い捨ての スプーン・フォーク等
7	発泡スチロール	カップラーメンの容器等、発泡スチロール製のごみ
8	マスク	
9	全プラスチックごみ	

(2) 推計結果の概要

以下の2種類の推計結果が利用可能です。(推計結果の入手方法はP.4参照)

① プラスチック散乱ごみ量推計結果 (Excel形式)

市区町村別及びごみ分類別に、ごみの個数や重量を集計したものです。

自治体コード	自治体名	推定ごみ数 (個)							
		タバコ	ペットボト ル	ペットボト ルの蓋	ビニール	包装フィル ム	その他プラ スチック	発泡スチ ロール	マスク
25xxx	A市	21035	264	4	522	250	231	0	101
25xxx	B市	8246	100	0	123	78	69	0	21
25xxx	C市	19680	161	0	189	145	94	0	52
...	...								

② プラスチック散乱ごみ推計マップ (PDF形式等)

市区町村別及びごみ分類別に、散乱ごみの多さを地図上に表示したものです。



(3) 推計マップの見方

推計マップは、**8分の1地域メッシュ単位（125m四方）**で表示されます。

メッシュの色は、推計された**散乱ごみ（個数）の多寡**を示しており、色が濃いほど散乱ごみが多く、色が薄いほど散乱ごみが少ない傾向があることを示しています。

市区町村別の推計結果は、当該市区町村に該当する地域メッシュの推計結果を集計したものになります。

※推計結果を活用する際の留意点

- 推計モデルで推計されるのは、**清掃活動等のアクションを何もしなければ定期的にどの程度プラスチックごみが散乱しているか**を表すストック量です。
- 広域的な推計を行うことを目的として構築されたモデルであるため、府県や市区町村全域のマップを眺めた際に、**相対的にどのエリアが散乱する可能性があるかを把握するのが得意なモデル**です（**ハザードマップ**的な活用方法が可能）。
- **散乱ごみ量が多い地域でモニタリングしたデータを推計の基礎データ**として用いているため、**場所によってはごみ量が多めに推計**されています。
- モニタリングでは、市街地に比べて河川周辺の方が散乱ごみ量が多かったことから、マップ全体としては、**河川周辺の方が相対的にごみ量が多い結果**となっています。
- 推計モデルでは、**空き缶やガラスびん等のプラスチックごみ以外の散乱ごみは推計対象外**であることから、これらのごみが多く散乱すると考えられる飲食店や小売店等が密集する都市中心部などでは必ずしも散乱ごみ量が多い結果とはなっていない場合があります。

推計モデルの内容については、P.31に記載の「参考資料 推計モデルの内容について」をご参照ください。

その他、以下の資料も参考にいただけます。

- 令和2年度プラスチック代替品の普及可能性調査及びプラスチックごみ散乱状況の把握手法等調査事業報告書
- 令和3年度プラスチック代替品の普及可能性調査及びプラスチックごみ散乱状況の把握手法等調査事業報告書
- 令和4年度プラスチック代替品の普及可能性調査及びプラスチックごみ散乱状況の把握手法等調査事業報告書

関西広域連合 プラスチック対策検討会

<https://www.kouiki-kansai.jp/koikirengo/jisijimu/plastickento/index.html>

(4) 推計結果の入手方法

プラスチック散乱ごみ量推計結果およびプラスチック散乱ごみ推計マップ

プラスチックごみ散乱状況推計モデルを用いて算出したごみ散乱量の推計結果を可視化した地図や、市町区村別及びプラスチックごみの種類別にPDFで出力したものを、関西広域連合のウェブページにてご案内しています。

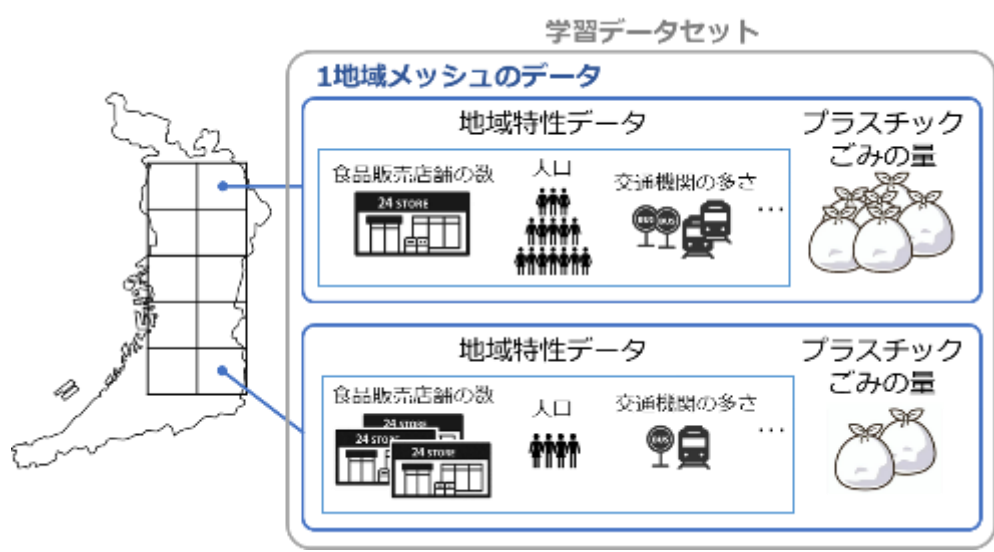
関西広域連合ウェブページ：
<https://www.kouiki-kansai.jp/koikirengo/jisijimu/plastickento/7968.html>

推計マップの見せ方をカスタマイズしたい方

フリーGISソフトのQGISをお使いいただくことで、任意のエリアや縮尺で推計マップを出力できるほか、地図上に表示させる説明変数（コンビニ、スーパーマーケット、駅など）、推計結果の区分や色の指定が可能になります。

詳しくは、P.15に記載の「参考資料 プラスチックごみ散乱状況推計結果可視化ツールの使用方法」をご参照ください。

ごみ散乱量推計モデルの学習データ



可視化ツールイメージ（一部拡大）



👉 推計モデルのプログラム自体を扱いたい方

推計モデルのプログラムのダウンロードについて、関西広域連合ウェブページにてご案内しています。

関西広域連合ウェブページ：

<https://www.kouiki-kansai.jp/koikirengo/jisijimu/plastickento/7968.html>

<プログラムの利用について>

- ✓ 利用目的によっては、本プログラムを提供できない場合がございます。また、本プログラムの第三者への開示、譲渡、提供は禁止しています。
- ✓ 関西広域連合は、本ソースコードの品質や推計モデルに基づく成果物、あるいはその利用・誤用について責任を負いません。利用者は、推計モデルの利用に必要なデバイス、ソフトウェア、通信回線、その他の環境（実行環境の構築含む）を利用者の責任と負担において準備するものとします。
- ✓ 本プログラムはWindows10で動作することを確認しております。お使いの環境で必ず正常な動作する保証はいたしません。
- ✓ 内容の完全性・正確性・有用性・安全性等については、いかなる保証を行うものでもありません。利用者が推計モデルを用いて行う一切の行為について、関西広域連合は何ら責任を負うものではありません。データ利用者は、得られたデータセットにエラーが含まれている可能性があることを認識して、得られたデータのクロスチェックを行うなどして使用してください。
- ✓ 推計モデルの中には、第三者が著作権その他の権利を有しているデータが含まれています。そのような情報の利用に際しては、特に権利処理済であることが明示されているものを除き、利用者の責任で当該第三者から利用の許諾を得てください。

例) 出典：国土地理院ウェブサイト（当該ページのURL）

※国土地理院のデータに関する出典の記載方法については以下を参照ください

<https://www.gsi.go.jp/kikakuhousei/kikakuhousei40182.html>

- ✓ 推計モデルを改良した結果を発表・公開したい場合、出典を明記してください。文言の例を以下に示します。

例) 本成果は、関西広域連合が公開したプラスチックごみ散乱状況推計モデルを基に改良を行ったものである。

【問い合わせ先】

関西広域連合プラスチック対策検討会事務局

(大阪府 環境農林水産部 脱炭素・エネルギー政策課 戦略企画グループ)

TEL 06-6210-9549 Email eneseisaku-04@gbox.pref.osaka.lg.jp

3 活用方法

(1) 活用方法の分類

本マニュアルでは、ニーズに応じて検索しやすいように、「対策フェーズ」「実施主体」「取組内容」の3つの観点から活用方法を紹介しています。



(2) 活用方法一覧

本マニュアルでは、有識者のご意見も踏まえて、「こうした活用方法があるのでないか」と考えられるものについて、取組のしやすさにかかわらず幅広く記載しています。

No	活用方法	対策フェーズ			実施主体					取組内容				
		実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動
1	行政によるプラスチック散乱ごみの実態把握	●			●					●				
2	行政目標値の検討・見直しの活用	●	●	●	●					●				
3	ごみ拾いイベント・キャンペーン等の開催	●		●	●	●	●	●			●			●
4	散乱ごみが多い地域の自動走行口ポによる見回り		●		●	●		●			●	●		
5	散乱ごみが多い地域への監視カメラや街灯の設置		●		●						●			
6	プラスチック散乱ごみが多い地域へのごみ箱の設置		●		●	●	●	●		●	●	●		
7	小中学校等での教材として活用		●	●	●	●		●	●		●			
8	散乱ごみが多い地域への看板・ポスター等の設置		●		●						●			
9	道路管理者・河川管理者への情報提供			●	●									●
10	散乱ごみが多い地域の清掃委託			●	●					●				●
11	清掃活動に取り組む団体の表彰・感謝状進呈			●	●									●
12	一般市民による清掃活動参加へのインセンティブ制度			●	●	●					●			●

活用方法 1 : 行政によるプラスチック散乱ごみの実態把握



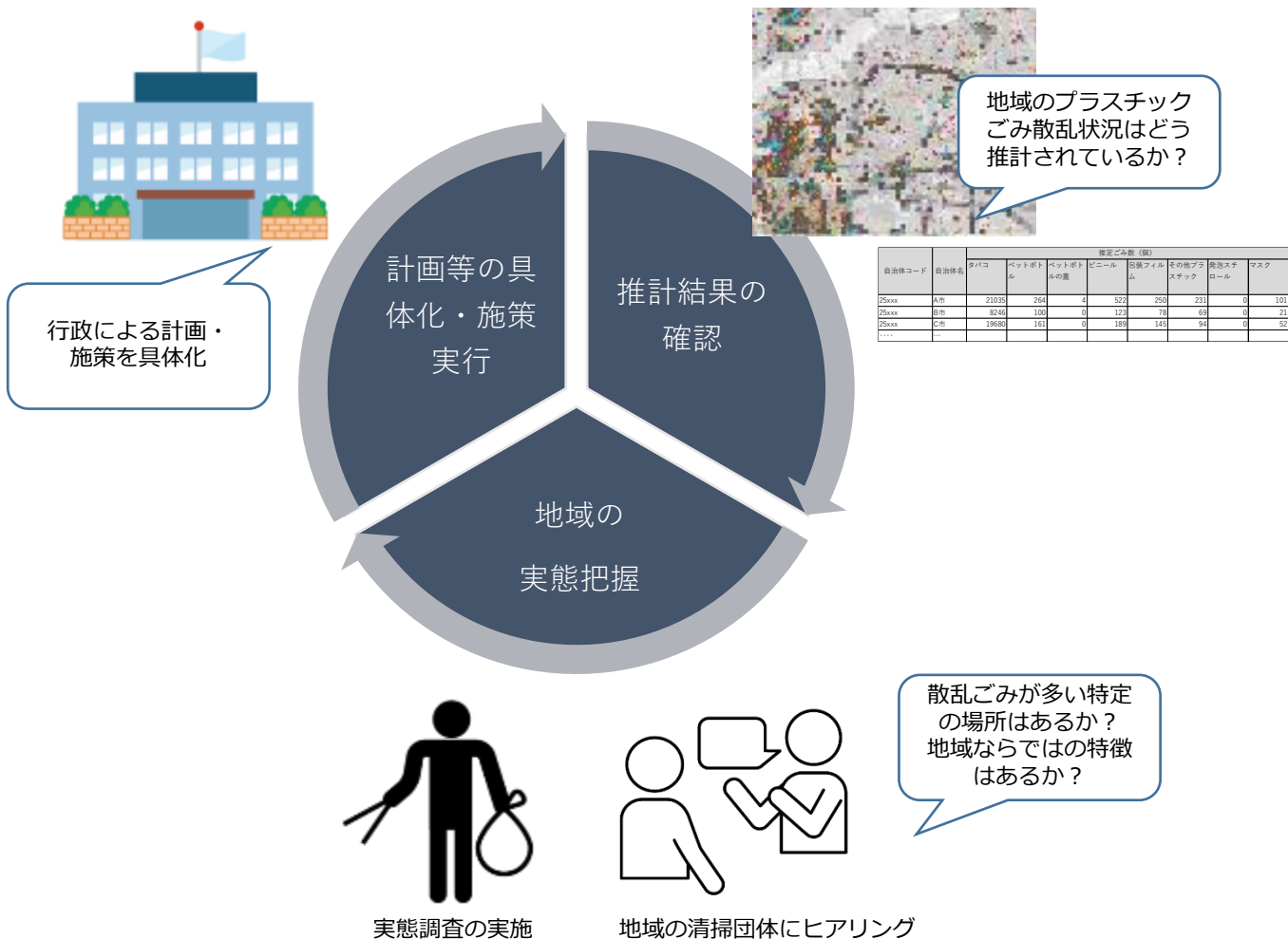
推計モデルでは、市区町村別・プラスチックごみ種類別に、市街地及び河川周辺における散乱ごみ量を地域によらず同一の説明変数（パラメータ）を用いて推計しているため、“面的に”プラスチックごみの散乱状況を把握することができます。

一方、「この道路はなぜかいつもポイ捨てが多い」「この場所は何度清掃活動を行ってもタバコの吸殻が多い」等、**地域固有の散乱状況は、個別の実態調査で把握する必要があります。**

そこで、**各地域で「いつ」「どこに」「どんな種類の」プラスチックごみが散乱しているのか、実態把握を行うための基礎資料**として推計結果を活用する方法があります。

例えば、地域内で、散乱ごみ量が多いと推計されたエリアと、少ないと推計されたエリアについて実態調査を実施したり、普段から定期的に清掃活動を行う団体に対してヒアリングを行う等の方法があります。

このように、推計結果を基に各地域の実態把握が進み、地域の美化計画やプラスチックごみ対策、資源循環に係る施策・計画を具体化していくことができます。



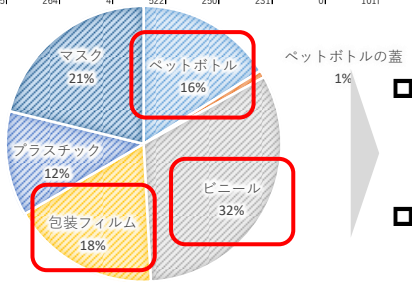
活用方法2：行政目標値の検討・見直しの活用



プラスチック散乱ごみ量推計結果を用いて、地域のプラスチック散乱ごみ削減目標を設定するという活用方法があります。

地域別プラスチック散乱ごみ推計量

自治体コード	自治体名	推定ごみ数(個)							
		タバコ	ペットボトル	ペットボトルの蓋	ビニール	包装フィルム	その他プラスチック	発泡スチロール	マスク
25xxx	A市	21035	264	4	522	250	231	0	101
25xxx	B市	82							
25xxx	C市	196							
....	...								



- ペットボトル、ビニール、包装フィルム、マスク等を「優先対策散乱ごみ」に指定
- ○年で○%削減等の行政目標値を設定
- 清掃キャンペーンや周知、ごみ箱の設置等を実施
- 定期的に散乱ごみの実態調査を実施し、効果をモニタリング

活用方法3：ごみ拾いイベント・キャンペーン等の開催

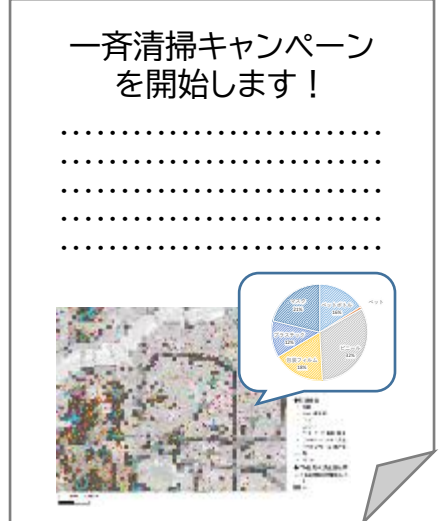


ごみ拾いイベントやキャンペーンを開催する際に、推計マップやプラスチック散乱ごみ量推計結果を用いて、地域のプラスチック散乱状況を市民に情報提供する方法があります。イベントやキャンペーンへの参加を呼び掛ける際に、視覚的・定量的な情報があることで、参加者に興味・関心をもっていただける可能性があります。

例えば、エストニア発祥の世界的なごみ拾いイベント「World Cleanup Day」*1、をはじめとしたさまざまな環境活動は関西圏でも実施されているほか、清掃活動の見える化が可能なスマホアプリ（株式会社ピリカによるスマホアプリ「ごみ拾いSNSピリカ」）を導入し、市民による清掃活動を共有する取組を行う自治体もあります。これにより、地域内での取組が見える化され、清掃活動に参加する市民のモチベーションアップが期待されています。

「ごみ拾いSNSピリカ」の導入自治体は現在25（2026年3月時点）。例えば岐阜県では長年続けてきた清掃活動「美しいふるさと運動」をより効果的に行うことや、若者への環境問題意識の普及の観点から導入を行い、清掃活動の輪を広げています*2。

チラシイメージ



*1 <https://worldcleanupday.jp/>
 *2 <https://corp.pirika.org/service/pirika/government/>

活用方法4：散乱ごみが多い地域の自動走行ロボによる見回り

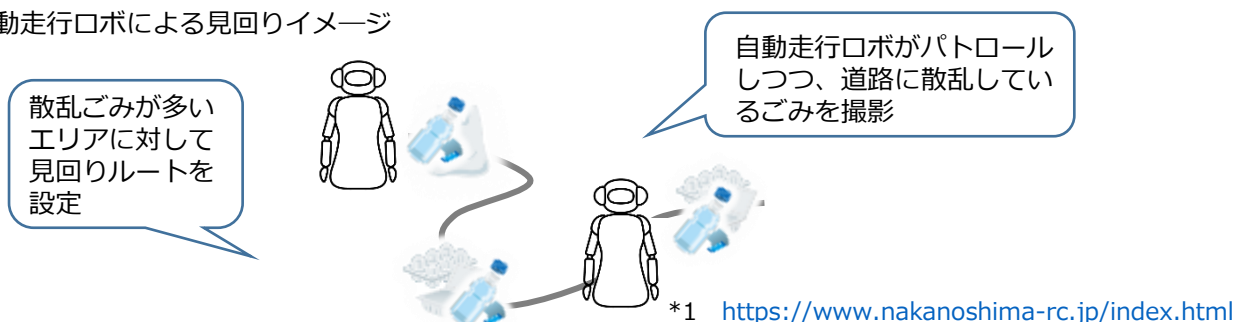
対策フェーズ			実施主体				取組内容					
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

夜間や人気のない場所は、心理的にポイ捨てをしやすいと指摘されています。普段から清掃活動に取り組む団体へのヒアリングでも、駐車場や橋の下、植え込み等、人目につきにくい時間帯や場所が指摘されました。

そこで、例えば、散乱ごみが多い地域を対象として、定期的に自動走行ロボによる見回りを行うことで「監視の目」となり、心理的にポイ捨てしにくい状況を作るという方法が考えられます。

自動走行ロボは現在、公道での実用化に向けて実証事業が進められており、関西圏でも「大阪市域屋外自律移動ロボット実証実験事業（Nakanoshima Robot Challenge 2023）」*1 等、研究が進められています。

自動走行ロボによる見回りイメージ

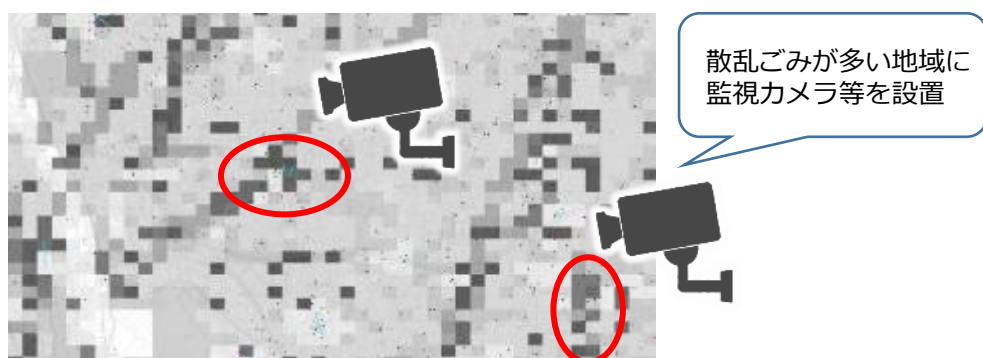


活用方法5：散乱ごみが多い地域への監視カメラや街灯の設置

対策フェーズ			実施主体				取組内容					
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

活用方法4と同様に、人気のない場所は心理的にポイ捨てをしやすいと指摘されています。そのため、「明るくすること」「監視の目を増やすこと」を目的として、特に散乱ごみが多いとされている地域に、監視カメラや街灯を設置する方法が考えられます。

監視カメラは、防犯カメラのほか、農村部で活用されている鳥獣害対策用の監視モニター等も活用できる可能性があります。例えば、鳥獣対策で活用されているモニターや機器には、警戒音や光を発するものもあります。カメラでポイ捨てが認識された場合に、「ごみは持ち帰りください」というアナウンスが流れる等により、ポイ捨て防止につながる可能性があります。

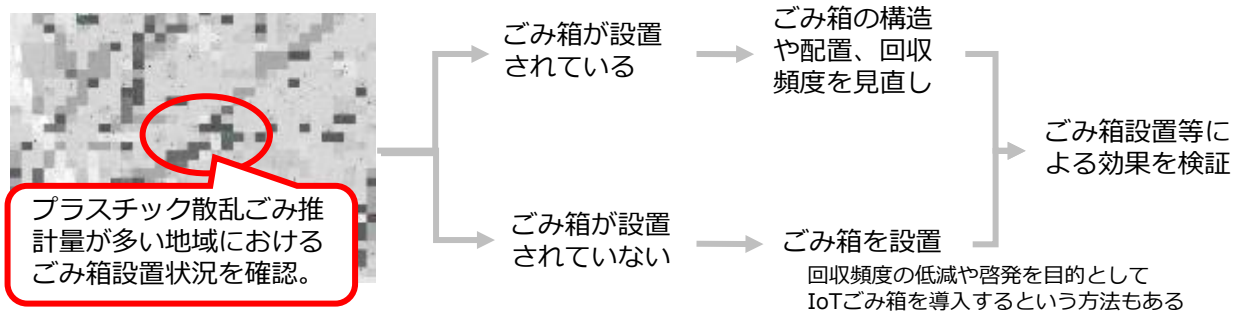


活用方法6：プラスチック散乱ごみが多い地域へのごみ箱の設置

対策フェーズ			実施主体					取組内容				
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

プラスチック散乱ごみが多い地域にごみ箱を設置することにより、プラスチック散乱ごみ対策につながる可能性があります。プラスチック対策検討会が実施したアンケートでも、散乱ごみ対策として「ごみ箱を設置して欲しい」という意見が多く寄せられました。

例えば、亀岡市では、市の公式LINEにポイ捨てごみの状況を投稿し、市内のポイ捨てごみ情報を収集する「ポイ捨てごみゼロプロジェクト」に取り組んでいます。また、独自に収集した市内のポイ捨てごみ情報を活用し、駅前にIoTごみ箱を設置する取組を行っています。IoTごみ箱の設置は、ポイ捨てごみ対策に加え、次世代への環境教育の効果も期待されています*1。



*1 <https://www.city.kameoka.kyoto.jp/site/kankyuu/32708.html>

活用方法7：小中学校等での教材として活用

対策フェーズ			実施主体					取組内容				
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

多くの自治体では、行政職員が小中学校等の要請に応じて出前授業を行うケースがあります。また、小中学校の総合的な学習（探求）の時間等に、企業による教育コンテンツが提供されるケースもあります。学校教育の場において、推計結果を用いて、地域のプラスチック散乱ごみの状況に関する話題提供を行うことにより、子供たちの学びにつながります。

また、座学だけでなく、実際に地図を持って学校周辺を歩き、プラスチックごみが実際に散乱している状況や散乱している場所の特徴を意識して見たり、ごみ拾いをする中で、さらなる学習効果が期待されます。また、子どもから家庭への伝達を通じて、大人への意識啓発にもつながる可能性もあります。

ボーイスカウト日本連盟は「プラごみバスターズ大作戦」などで子供たちが学び、楽しみながらごみ拾いのできるコンテンツを公開していますので、参考にしていただいてもいいかもしれません。*2



フィールドワークを行う際には、推計マップを使用した観察シートがあるとより効果的と考えられます。本マニュアルの参考資料に「観察シート例」を掲載しています。

*2 <https://plagomi.scout.or.jp/>

活用方法8：散乱ごみが多い地域への看板・ポスター等の設置

対策フェーズ			実施主体					取組内容				
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

通行者の意識を啓発するため、ごみの多い場所に「ポイ捨て禁止!」「ごみは持ち帰りましょう」といったメッセージを記載した看板やポスターが設置されている事例がありますが、その設置場所を検討する際の参考として活用可能です。

こうした看板は既に設置されている地域もありますが、**推計結果に基づき看板を設置し、一定期間後に、散乱ごみが削減したと判断されれば撤去する**といった取組を行うことで、看板が設置されたエリアの住民が清掃活動を通じた流出対策に積極的に参加するきっかけになる可能性があります。

また、看板等に記載するメッセージは、ネガティブな内容ではなく、「いつもごみを持ち帰りいただきありがとうございます」といった感謝のメッセージにする等の工夫も考えられます。



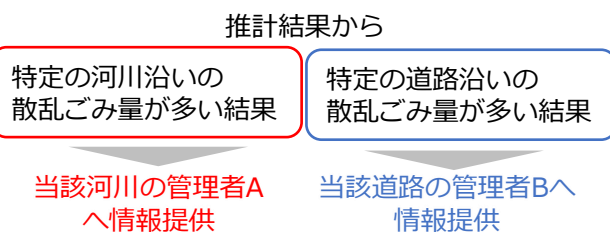
活用方法9：道路管理者・河川管理者への情報提供

対策フェーズ			実施主体					取組内容				
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

プラスチック散乱ごみが多い地域の**道路管理者や河川管理者に対して情報提供**を行うことにより、**行政機関が連携してプラスチック散乱ごみの流出抑制対策に取り組める**可能性があります。

大阪府でも「おおさか海ごみゼロプラン（大阪府海岸漂着物等対策推進地域計画）」を策定した際の推計結果において、ごみが多い河川の上流府県には情報提供し、連携してプラスチックごみ対策を推進しています。^{*1}

*1 <https://www.pref.osaka.lg.jp/kankyohozen/osaka-wan/gomisuikei.html>



活用方法10：散乱ごみが多い地域の清掃委託

対策フェーズ			実施主体					取組内容				
実態把握	発生抑制	流出対策	行政	事業者	地域団体	大学生等	教育機関	施策検討	ごみ回収	教育啓発	研究	清掃活動

特に散乱ごみが多い地域が特定された場合、**行政による清掃委託の発注資料**として、推計結果が活用できる可能性があります。

また、アドプト制度などを活用して、普段から清掃活動に取り組んでいる団体がいる場合、**散乱ごみが多いエリアの情報提供**を行うことで、より効果的な清掃活動が推進される可能性があります。

活用方法11：清掃活動に取り組む団体の表彰・感謝状進呈



地域の散乱ごみは、市民や地域団体によるボランティアの清掃活動によって除去されている場合が多くあります。

そこで、**散乱ごみの推計結果が特に多い場所で活動する住民や団体を表彰したり、感謝状を進呈する**等により、**清掃活動に取り組む市民のモチベーションアップ**につながる可能性があります。実際に、道路や河川のアドプト活動に継続的に取り組む団体に対して、感謝状等を進呈する自治体もあります（例：長野県等*1）

また、公益社団法人食品容器環境美化協会では、以下に該当する小中学校を対象に、都道府県からの推薦をもとに表彰を実施しています*2。



1. 公共空間の清掃美化や飲料空き容器類の散乱防止活動リサイクル推進活動を実施し、地域の環境美化の啓発に貢献している。
2. 学校教育として取り入れており、校内だけでなく地域との連携ができています。

自治体が表彰等を行うパターンに加え、**既存の表彰制度に地域の教育機関や市民団体等を推薦する**という方法もあります。

*1 <https://www.pref.nagano.lg.jp/suwaken/documents/kasenaigochijihyosyover2.pdf>
 *2 <https://kankyobika.or.jp/env-study-support/hyoushou/no24>

活用方法12：一般市民による清掃活動参加へのインセンティブ制度



地域で行う清掃活動等に参加したいという思いは持ちつつも、清掃活動を行う地域団体に参加登録することに抵抗を感じる市民は一定数いると考えられます。

亀岡市では、**ウォーキングしながら気軽にできる新感覚の清掃活動として「エコウォーカー事業」を実施**しており、エコウォーカーとして登録された方に、市からごみ拾い用トングなどの活動備品を提供しています（登録者は1200人以上）*3。こうした個人の取組への支援の際に、**備品とセットで活動エリアの推計マップを提供する**という方法があります。

エコウォーカーに提供する備品



また、近年「**スポーツごみ拾い**」*4やごみ拾いイベント「**清走中**」*5といったゲーム感覚の清掃活動が各地で開催されています。「**楽しい**」「**わくわくする**」といった**ごみ拾い体験を通じて、これまで清掃活動等に興味・関心が無かった市民への環境教育や意識啓発につながる**と期待されます。このようなイベントを行う際に、参加者に参考情報として推計マップを配布することで、地域のプラスチック散乱ごみに関する気づきを提供できる可能性があります。

*3 <https://www.city.kameoka.kyoto.jp/site/kankyou/2693.html>
 *4 <https://www.spogomi.or.jp/>
 *5 <https://www.seisouchu.com/>

本マニュアルの内容を補完するものとして、以下の資料もご活用ください。

■ 環境教育で活用する際の観察シート例

推計マップを使用して環境教育等のフィールドワークを行う際の観察シート例を掲載しています。

■ プラスチックごみ散乱状況推計結果可視化ツールの使用方法

推計マップを任意の地図で出力する方法について解説しています。

■ 推計モデルの内容について

推計モデルの詳細について解説しています。

活用方法7（小中学校等での教材として活用）等では、推計マップを活用し、**実際に地域を歩きながら推計値と実態がどの程度一致・乖離するかを調査するフィールドワークを実施するという使い方も想定されます。**

以下のような観察シートを準備することで、気になった点をメモしながら、地域の状況を観察できます。

観察シート

プラスチック散乱ごみ推計マップは、実際に路上に散乱しているプラスチックごみのデータから、散乱ごみ量を数理モデルで推計したものです。色が黒く表示されているところほど、散乱ごみが多いと推計された場所です。



- ① 推計マップに、自分の家や学校、いつも遊ぶ公園の場所、お散歩コースを目立つ色で書き込んでみましょう！
- ② あなたの通学路やお散歩コース周辺で、プラスチック散乱ごみ量が多い場所（黒い場所）はありますか？
ある場合、散乱ごみ量が多いのはどうしてだと思いますか？
 - ☞ 書き込んだ場所の近くの推計結果はどうなっていますか？
 - ☞ 通学路やいつものお散歩コースを歩いてみて、推計結果と実際のごみ散乱状況を比較してみましょう！

地域を歩いて感じたことを書いてみましょう

(1) プラスチックごみ散乱状況推計結果可視化ツールについて

プラスチックごみ散乱状況推計結果可視化ツール（以下「可視化ツール」という。）は、125メートル四方単位で区切った地域の地域特性とプラスチックごみ散乱量*1の関係を学習したプラスチックごみ散乱量推計モデルを用い、関西広域連合管内を対象にプラスチックごみ散乱量を推計した結果を地図上に表示した可視化ツールです。

可視化ツールは、「プラスチック散乱ごみ推計マップ（PDF等）」の見た目をカスタマイズしたい方向けのツールです。

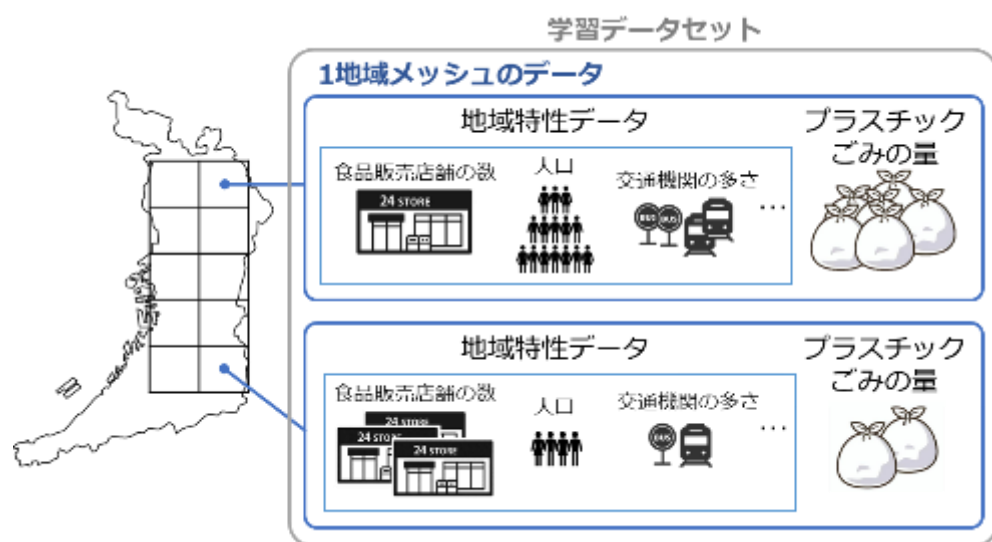
*1 株式会社ピリカが開発したポイ捨て調査システム「タカノメ」による実測データを使用しております

【可視化ツールでできること】

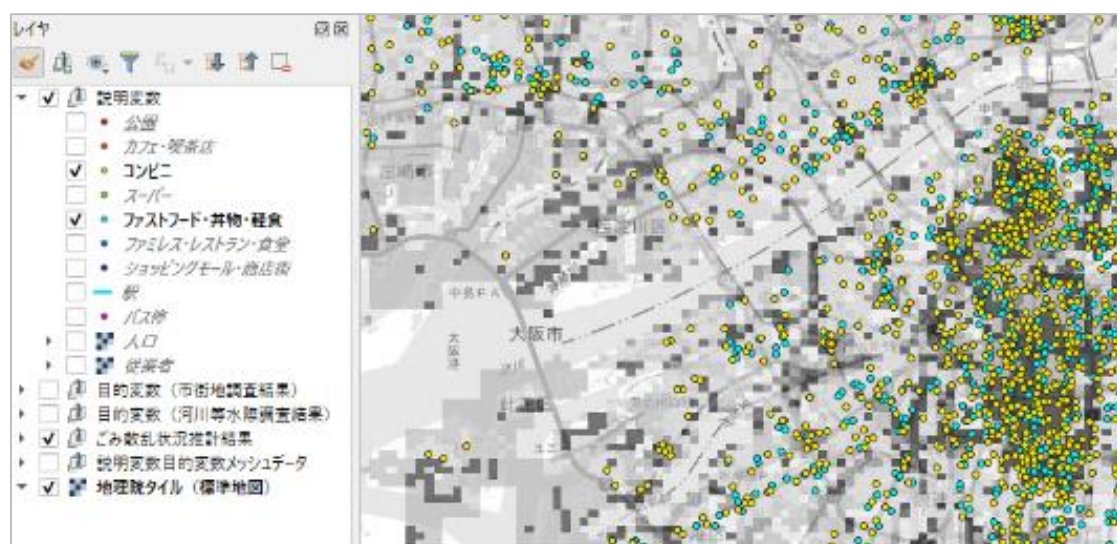
可視化ツールでは、地図上に表示したプラスチックごみ散乱量の推計結果に対し、以下の操作が可能です。

- 閲覧したい場所の表示
- 表示している地図の縮尺変更
- 表示の見た目の変更（地図上のデータの色など）
- 画面に表示されている推計結果と地図のPDFや画像出力

推計モデルの学習データ



可視化ツールイメージ（一部拡大）



(2) 可視化ツールをご利用の際に必要なもの

- ネットワークに接続されている*1PC（推奨OS：Windows 10 64bit版）
- QGIS利用環境（QGISのダウンロード・インストール方法は（3）（4）に掲載）
- 可視化ツール一式

可視化ツールのダウンロードについて、
関西広域連合ウェブページにてご案内しています。

<https://www.kouiki-kansai.jp/koikirengo/jisijimu/plastickento/7968.html>

*1：背景となる地図データをネットワーク経由で表示するため、可視化ツール利用中もネットワークに接続されている必要があります。

(3) QGISインストーラのダウンロード（2025年1月時点）

可視化ツールの利用には、地理空間情報データの閲覧が可能なオープンソースソフトウェアである「QGIS」が必要です。

（3）及び（4）では、QGISのダウンロードとインストールについて掲載しています。

①インストーラのダウンロードページへアクセス

以下のURLからQGISのダウンロードページにアクセスします。

<https://qgis.org/download/>

②QGISインストーラのダウンロード

ここでは、Windows64bit版のダウンロード方法について掲載します*2。以下の図の赤枠で示す「Download LTR 3.40」をクリックします。※2026年3月時点で英語版サイトのみ

ダウンロードが完了すると、PCのダウンロードフォルダにQGISインストーラである「QGIS-OSGeo4W-3.40.15-1.msi」*3*4が置かれます。



*2：お使いのPCの環境に対応したインストーラをダウンロードしてください

*3：QGISVersion、インストーラファイル名および画像は2026年3月時点のものです

*4：ファイルサイズは約1.26GBです

(4) QGISソフトウェアのインストール

QGISソフトウェアのインストール手順について、Version3.40のインストーラ画面を例に掲載します。インストール手順はバージョンにより大きく変わらないので、以下を参考に進めてください。

①インストーラの起動

(3) でダウンロードしたインストーラ「QGIS-OSGeo4W-3.40.15-1.msi」をダブルクリックし、インストーラを起動します。

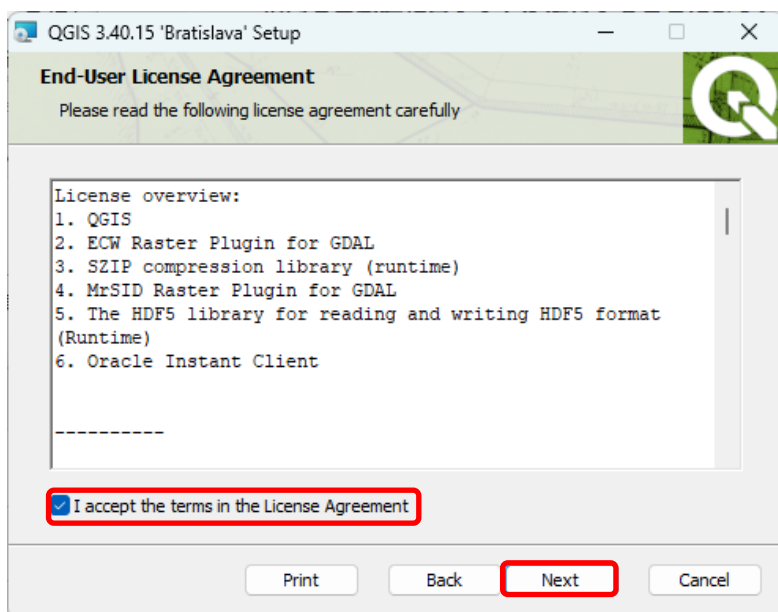
ダブルクリックしてからインストーラ開始画面（画面a）が表示されるまでに5分以上時間を要する場合がありますので、一度ダブルクリックしたらそのままお待ちください。

画面aで「Next」をクリックし、画面bにて利用規約をお読みの上、同意可能な場合は「I accept ...」にチェックの上「Next」をクリックしてください。

画面a



画面b



② セットアップとインストール

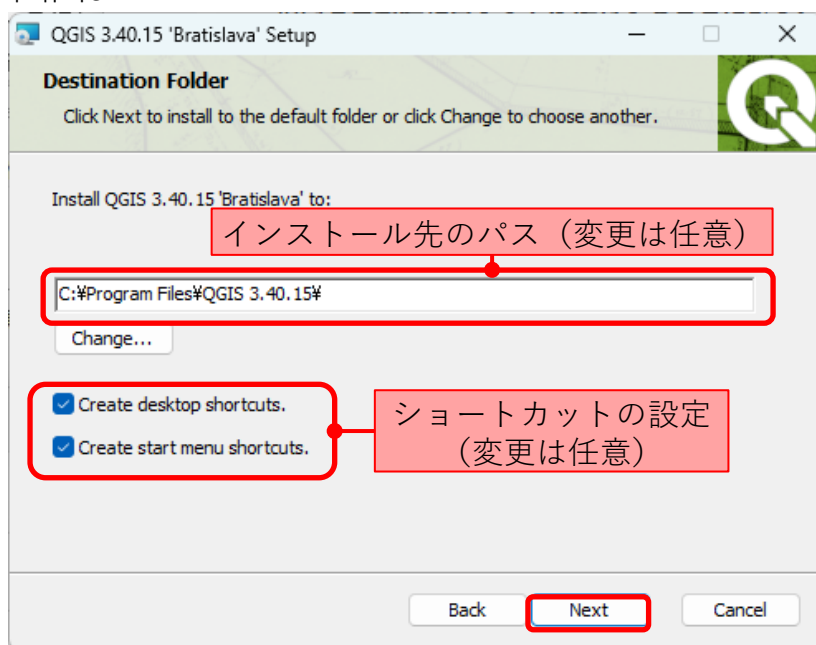
画面cにてQGISのインストール先とショートカットの設定を行います。設定内容は任意となりますので、特に指定がなければデフォルトのまま「Next」をクリックしてください。

インストール先を変更する場合は、デフォルトで記載されていたパスの末尾のフォルダ名（以下では「QGIS 3.40.15%」）を変更後のパスの末尾に必ず記載してください。

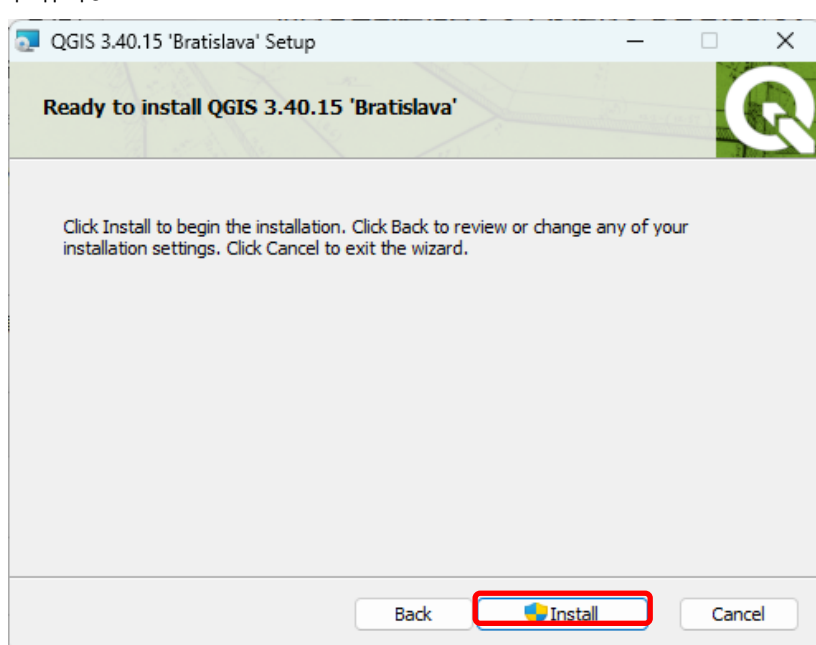
画面dにて「Install」ボタンをクリックし、QGISのインストールを開始します。

インストールが完了すると完了画面が表示されます。画面の指示に従い、インストールを終了してください。

画面c



画面d



(5) 可視化ツールの起動

① 可視化ツール一式をローカルに置く

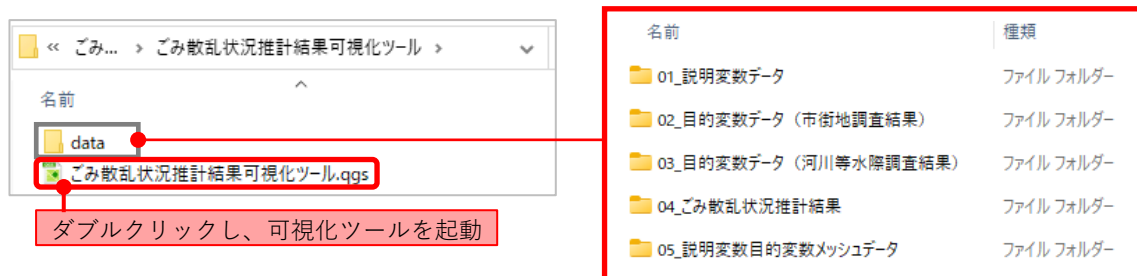
「ごみ散乱状況推計結果可視化ツール」フォルダをご使用のPCにコピーします。

「ごみ散乱状況推計結果可視化ツール」フォルダ内のフォルダ・ファイル構成は以下の図のようになっています。

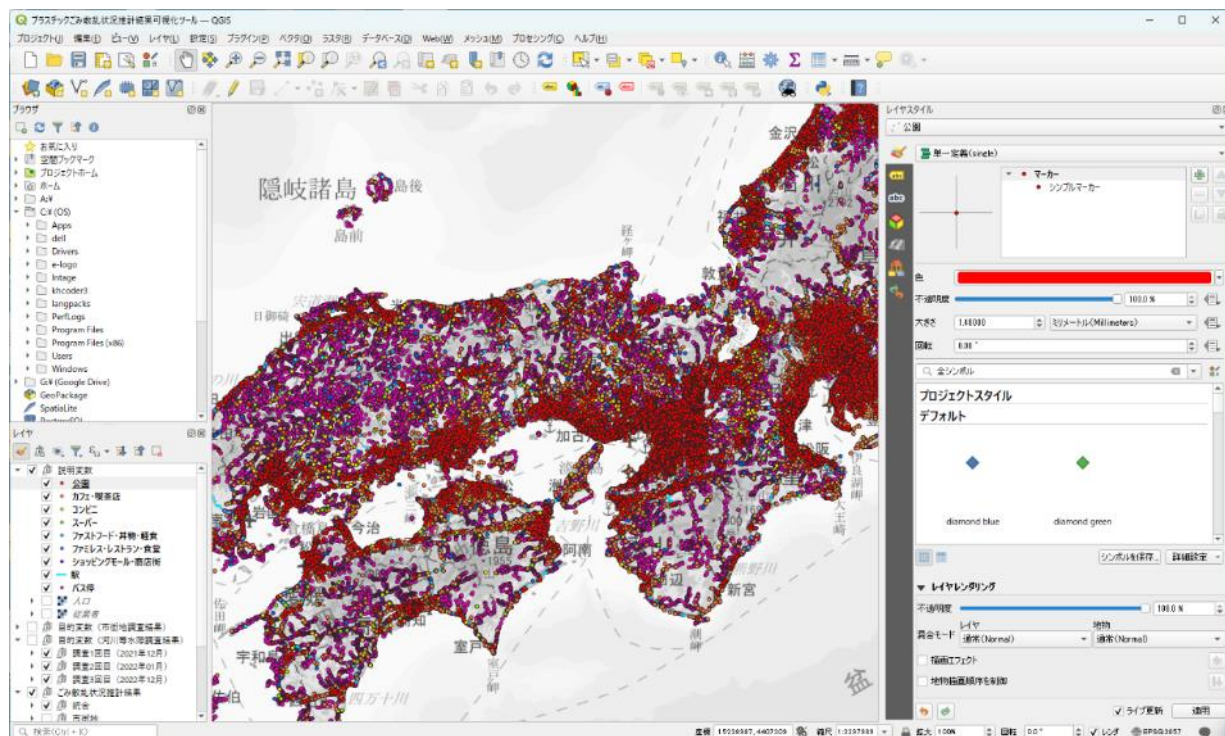
フォルダ内の構造について、本資料の指示以外の変更（ファイル名を変える、一部のデータを削除する等）は行わないでください。

② 可視化ツールを起動する

「ごみ散乱状況推計結果可視化ツール」フォルダ内にある「ごみ散乱状況推計結果可視化ツール.qgs」をダブルクリックし、可視化ツールを起動します。



可視化ツールの起動が完了すると、説明変数、目的変数等の可視化対象のデータが自動でインポートされ、ツール内の画面上に表示されます。



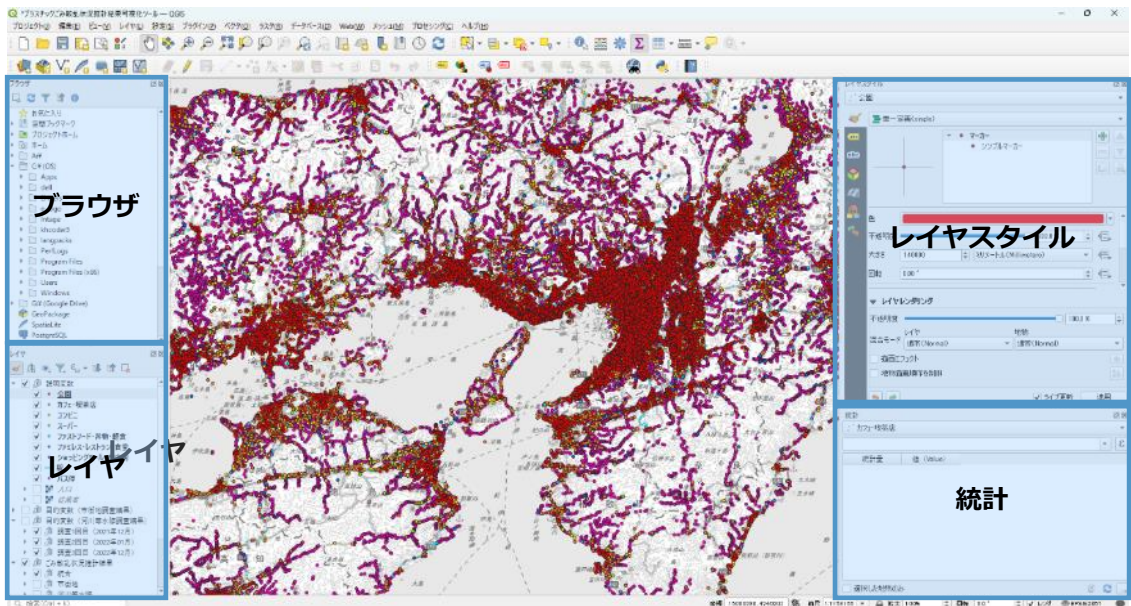
(6) 初期設定

可視化ツールを初めて起動する場合、以下の設定を行ってください。

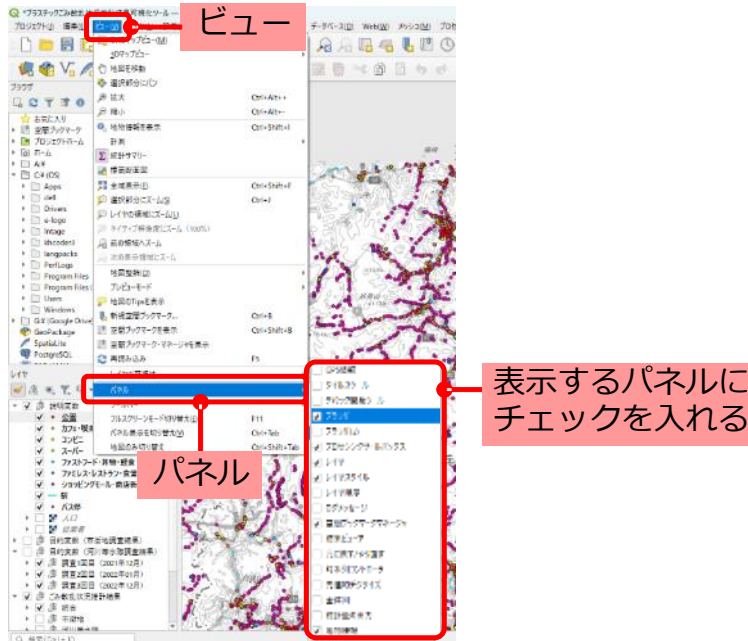
① 操作パネルの表示

可視化ツールの画面上に以下のパネルが表示されるようにします。

No.	パネル名	用途
1	ブラウザ	背景地図のインポート設定で使用
2	レイヤ	各データの表示/非表示の切り替えや表示スタイル変更時の選択などで使用
3	レイヤスタイル	データの表示スタイルの設定で使用
4	統計	地図上で選択した地物（可視化データ）の情報を表示



ツール上部のタブから「ビュー -> パネル」を開き、上記の4つのパネルにチェックを入れてください。パネルは、パネル上部の名前部分をクリックした状態でマウスを動かすことで、好きな場所に配置することができます。



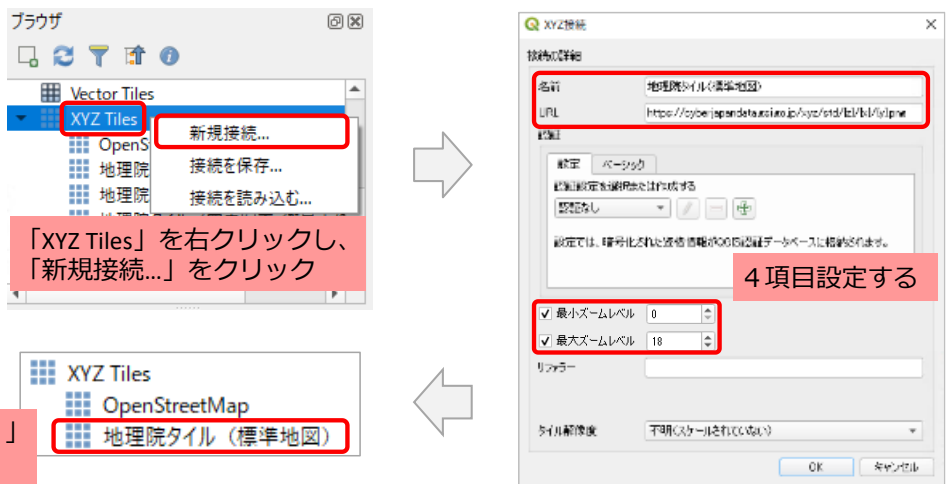
②背景地図のインポート

国土地理院が提供する地理院タイルの標準地図を背景地図として表示するように設定します。

1) 背景地図の登録

ブラウザパネルの一覧にある「XYZ Tiles」を右クリックし、「新規接続...」をクリックします。表示される「XYZ接続」画面にて、以下の項目を設定し、OKボタンをクリックしてください。「XYZ接続」の設定が完了すると、「XYZ Tiles」の下に「地理院タイル (標準地図)」が追加されます。

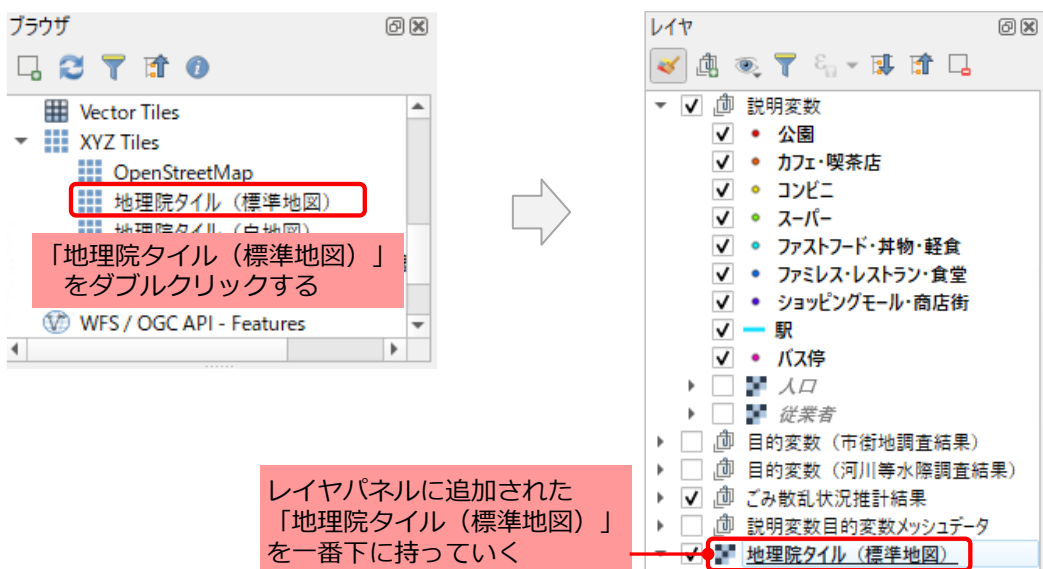
No.	設定項目	値
1	名前	地理院タイル (標準地図)
2	URL	https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/{z}/{x}/{y}.png
3	最小ズームレベル	0
4	最大ズームレベル	18



2) 背景地図の表示

ブラウザパネルの「XYZ Tiles -> 地理院タイル (標準地図)」をダブルクリックすると、レイヤパネルに「地理院タイル (標準地図)」が追加されます。

「地理院タイル (標準地図)」をクリックした状態でマウスを動かし、レイヤパネル内の一番下に移動します。これにより、背景地図が一番後ろに表示されます。

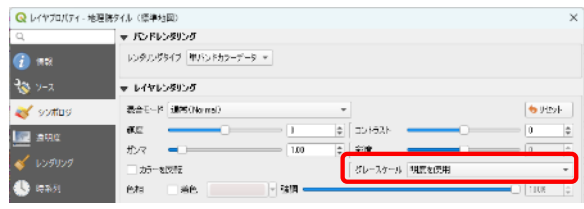


3) 背景地図のスタイル変更

データの視認性を向上させるため、背景地図のスタイルを変更します。

レイヤパネルの「地理院タイル（標準地図）」をダブルクリックし、「レイヤプロパティ」を開き、以下を設定してください。

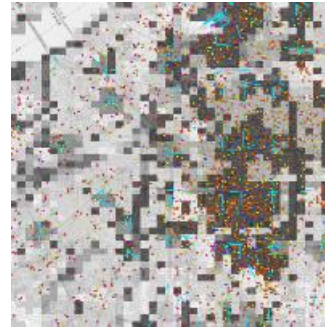
- 「シンポジ」タブを開き、「グレースケール」の項目を「明度を使用」にする。
- 「透明度」タブを開き、「グローバルな不透明度」を「70%」にする。



背景地図スタイル変更前



背景地図スタイル変更後



③設定の保存

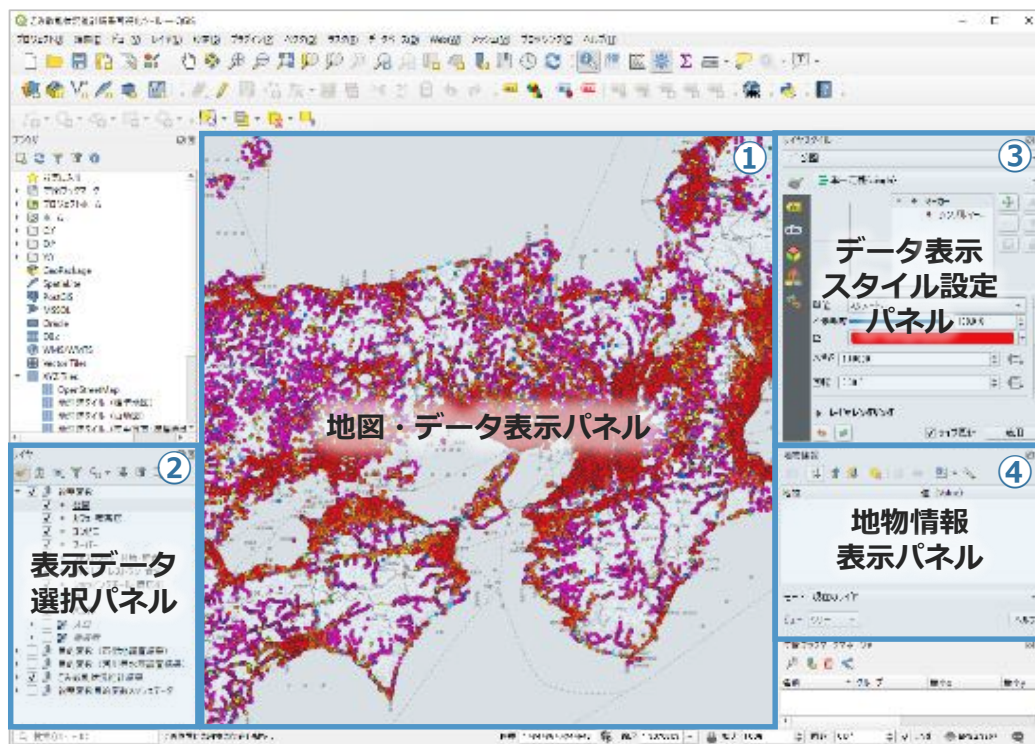
可視化ツールを閉じても設定した内容が消えないように、可視化ツールでの設定内容を保存します。

「プロジェクト -> ファイルに保存」により、設定内容を保存することができます（ショートカットキー「Ctrl+S」でも保存可能）。

(7) 可視化ツールの操作方法

可視化ツールの全体画面を以下に示します。

ここでは、主に使用する4つのパネル（図①～④）について説明します。



No.	パネル名	QGIS上の名称	概要
①	地図・データ表示	ブラウザ	背景地図やパネル②で選択したデータが表示されます
②	表示データ選択	レイヤ	各データの表示/非表示の切り替えや表示スタイル変更対象のデータ選択を行います
③	データ表示スタイル設定	レイヤスタイル	データの表示スタイル（データのサイズ、色、透明度、可視化レンジなど）の設定を行います
④	地物情報表示	統計	地図上で選択した地物（可視化データ）の情報が表示されます

①地図・データ表示パネル

地図・データ表示パネルには、パネル②の表示レイヤ選択パネルにてチェックを入れた項目（説明変数・目的変数データ、地図背景）が表示されます。

【表示内容】

データはポイント（ライン含む）、メッシュの2種類の形式で表示されます。



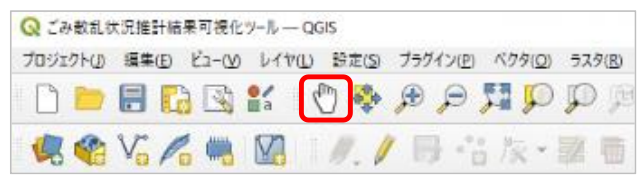
No.	データ形式	内容
1	ポイント (ライン含む)	店舗の位置など、対象のデータが存在する場所に表示されます。表示スタイルは、パネル②の各データ名の横に表示されているアイコンに対応しています。駅のデータは、ラインで表示しています。
2	メッシュ	メッシュ内に存在するデータの数量を色の明度で表現しています。メッシュの色は、色の表示範囲のとして設定されている最小値が白、最大値が黒となるグレースケールで表示されます。メッシュの色の表示範囲の設定は、パネル②、③で確認できます。

【基本操作】

パネル①では、主に以下の操作を行うことができます。

No.	操作名	操作方法
1	表示する地図上の位置の移動	<ul style="list-style-type: none"> 方法1：マウスのホイールを押した状態でマウスをドラッグします 方法2：画面の上部にある🖱️ ボタンが選択されている状態で、マウスを地図上で左クリックした状態でドラッグします
2	表示の拡大・縮小	<ul style="list-style-type: none"> 方法1：マウスのホイールを動かします 方法2：画面下部にある「縮尺」の数値を変更します

No.1 方法2：🖱️ ボタンの選択



No.2 方法2：「縮尺」の数値変更

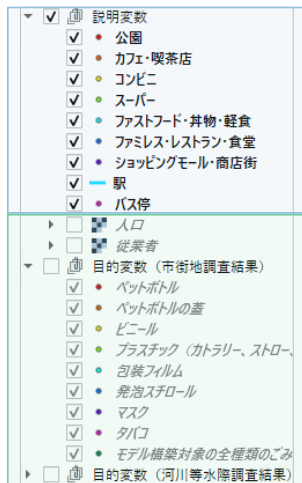


②表示データ選択パネル（ QGIS上のパネル名：レイヤ）

パネル①上に表示するデータを切り替えることができるパネルです。また、本パネルにて選択中のデータをパネル③、④にて操作することができます。

【表示ルール】

- パネル①で表示されるデータは、パネル②のデータ一覧の下から順に重ねて表示されます（パネル②のデータ一覧の先頭から優先して表示）。
- パネル②のデータ名の左側に表示されているアイコンがパネル①の地図上に表示されます。
- パネル②のデータの一覧は、階層的に設定されています。データ名の左にある「▼（または▶）」マークをクリックすることで、より深い階層の表示/非表示を切り替えることができます。
- パネル①における各データの表示/非表示は、パネル②のデータ名の左側にあるチェックボックスで切り替えることができます。また、チェックボックスが入っていないデータ以下の階層のデータはすべて非表示になります。



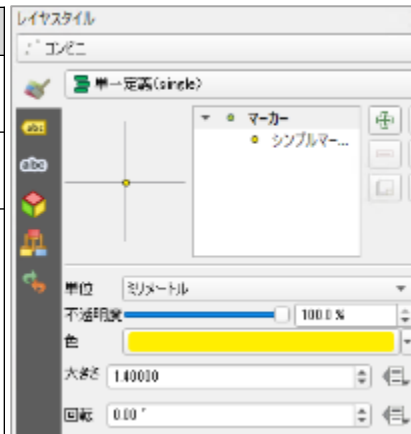
パネル①の地図上に表示される

パネル①の地図上に表示されない

③データ表示スタイル設定パネル（ QGIS上のパネル名：レイヤスタイル）

パネル②で選択中のデータに対し、データの表示スタイル（サイズ、色等）を設定することができます。基本的に本パネルを使用することはありませんが、表示スタイルを変更したい場合はご利用ください*1。

No.	スタイルの変更内容	操作方法
1	データの表示サイズの変更	パネル②にて、変更対象のポイントデータを選択し、パネル③の「大きさ」の項目を変更する
2	データの表示色の変更	パネル②にて、変更対象のポイントデータを選択し、パネル③の「色」の項目を変更する
3	データの透明度の変更	<p>【ポイントデータの場合】 パネル②にて、変更対象のポイントデータを選択し、パネル③の「不透明度」の項目を変更する</p> <p>【メッシュデータの場合】 パネル②にて、変更対象のメッシュデータをダブルクリックして「レイヤプロパティ」のウィンドウを表示し、「透明度」のタブを開く。「透明度」のタブ内の「グローバルな不透明度」の項目を変更する。</p>
4	データの可視化レンジの変更	パネル②にて、変更対象のメッシュデータを選択し、パネル③の「グラデーション」の項目の最小値、最大値を変更する



*1：本パネルによる変更は、利用者側の責任で行うものとし、変更による不具合などへの対応は行いません。

④地物情報表示パネル（QGIS上のパネル名：地物情報）

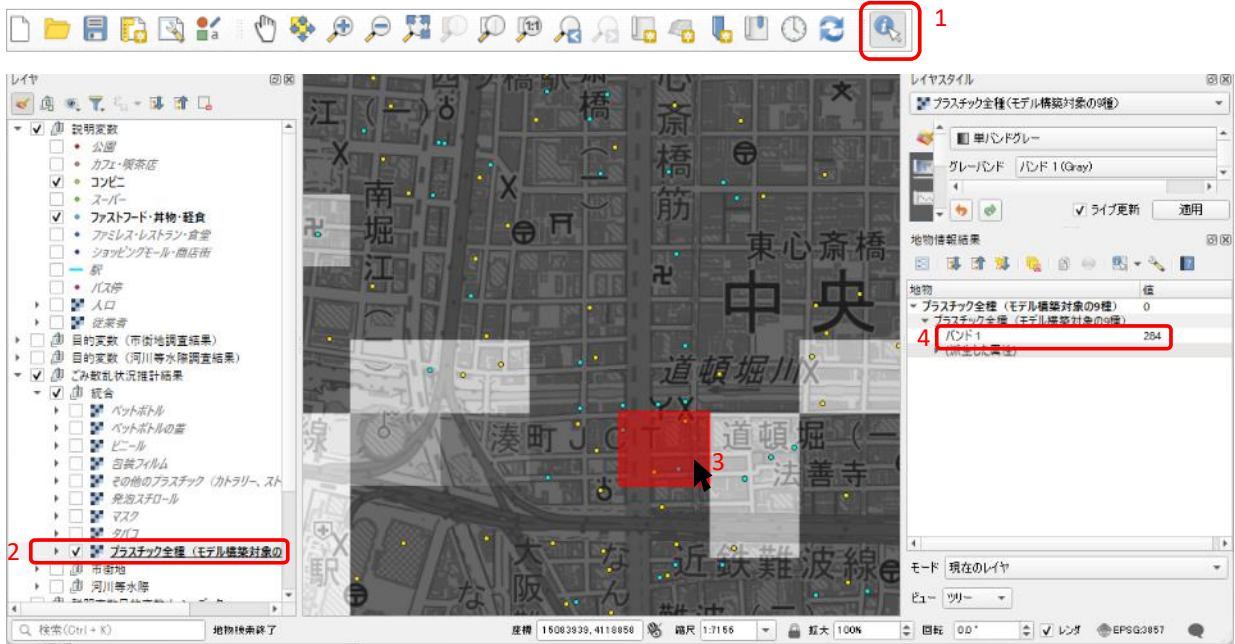
パネル①に表示されている各メッシュのデータ数量を確認するために使用します。

【操作手順】

可視化ツール上部にある  ボタンをクリックします。

次にパネル②にて確認したいデータをクリックし、選択状態にします。

パネル①にて数量を確認したいメッシュをクリックすると、パネル④の「バンド1」の項目にデータの数量が表示されます。



(8) 推計結果と地図のPDF・画像出力

地図・データ表示パネルに表示中の画面（推計結果と地図）をPDFや画像として出力できます。

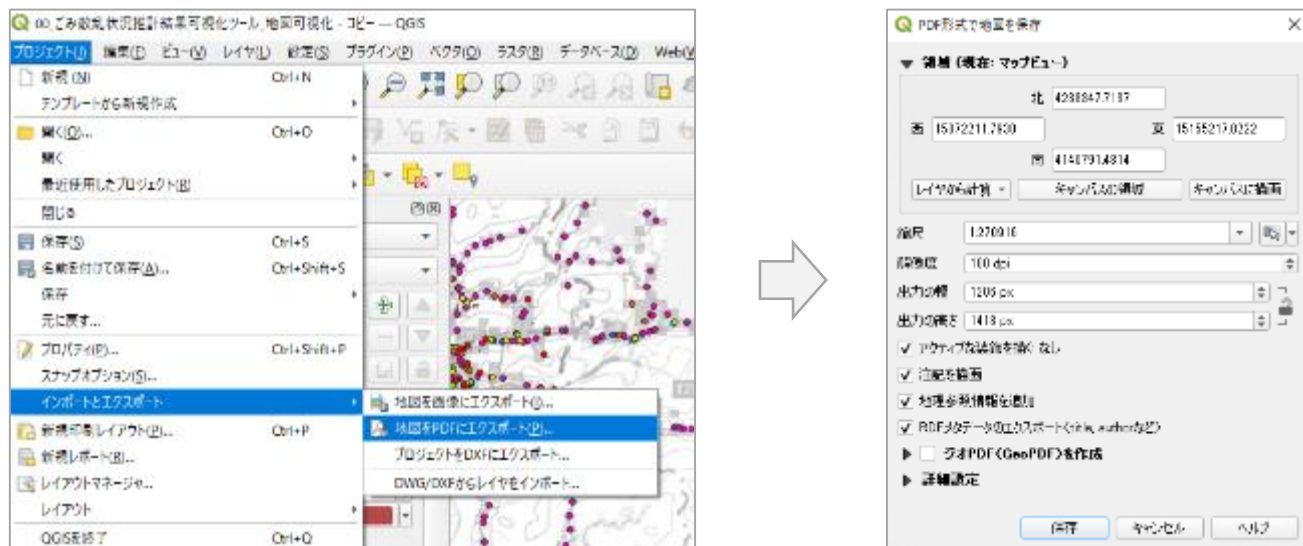


【操作手順】

可視化ツール最上部のタブから「プロジェクト -> インポートとエクスポート -> 地図をPDFにエクスポート」をクリックします。

「PDF形式で地図を保存」画面にて、「解像度」の項目を任意で設定し、「保存」ボタンをクリックします。

表示されたエクスプローラ画面にて、出力先を設定し、保存してください。



画像ファイルとして出力する場合は、「プロジェクト -> インポートとエクスポート -> 地図を画像にエクスポート」をクリックし、「地図を画像として保存」画面にて「解像度」の項目を任意で設定し、「保存」ボタンをクリックします。この際、任意の画像ファイル形式を選択できます。

(9) 表示データ一覧

本ツールで提供しているデータを以下に示します。

No.	データ項目	概要
①	説明変数	モデルの説明変数に使用した位置情報（ポイント）データ。 （一部ポイント以外のデータ形式としている）
②	目的変数（市街地調査結果）	モデルの目的変数に使用した市街地のごみの実地調査結果の位置情報（ポイント）データ。 ごみの実地調査結果のデータは、ピリカが所有する19地点の調査結果を使用。 当該データは、ピリカが所有する「タカノメ（スマートフォンにより計測するもの）」で計測されたもの。 調査地点は報告書に掲載。
③	目的変数（河川等水際調査結果）	モデルの目的変数に使用した河川等水際のごみの実地調査結果の位置情報（ポイント）データ。 ごみの実地調査結果のデータは、2021年12月に実施した8地点の調査結果、2022年1月、12月に実施した2地点の調査結果を使用。 当該データは、ピリカが所有する「タカノメ（スマートフォンにより計測するもの）」で計測されたもの。 調査地点は報告書に掲載。
④	ごみ散乱状況推計結果	ごみ散乱状況推計モデルの推計結果のメッシュデータ。
⑤	説明変数目的変数メッシュデータ	No.①～③のデータ項目について、ポイントデータを125m四方のメッシュに集計したデータ。

①説明変数

No.	データ名	データ形式	可視化レンジ		メッシュサイズ
			最小値	最大値	
1	公園	ポイント	—	—	—
2	カフェ・喫茶店	ポイント	—	—	—
3	コンビニエンスストア	ポイント	—	—	—
4	スーパーマーケット	ポイント	—	—	—
5	ファストフード・丼物・軽食	ポイント	—	—	—
6	ファミリーレストラン・レストラン・食堂	ポイント	—	—	—
7	ショッピングモール・商店街	ポイント	—	—	—
8	バス停	ポイント	—	—	—
9	駅	ライン	—	—	—
10	人口	メッシュ	0	2000	500m
11	従業者	メッシュ	0	10000	1km

②目的変数（市街地調査結果）

No.	データ名	データ形式
1	ペットボトル	ポイント
2	ペットボトルの蓋	ポイント
3	ビニール	ポイント
4	その他プラスチック*1	ポイント
5	包装フィルム	ポイント
6	発砲スチロール	ポイント
7	マスク	ポイント
8	タバコ	ポイント
9	モデル構築対象の全種類のごみ	ポイント

*1 カトラリー、ストロー、飲料カップの蓋など

③目的変数（河川等水際調査結果）

No.	データ名	調査時期	データ形式
1	ペットボトル	1回目（2021年12月）	ポイント
2	ペットボトルの蓋	1回目（2021年12月）	ポイント
3	ビニール	1回目（2021年12月）	ポイント
4	その他プラスチック	1回目（2021年12月）	ポイント
5	包装フィルム	1回目（2021年12月）	ポイント
6	発砲スチロール	1回目（2021年12月）	ポイント
7	マスク	1回目（2021年12月）	ポイント
8	タバコ	1回目（2021年12月）	ポイント
9	モデル構築対象の全種類のごみ	1回目（2021年12月）	ポイント
10	ペットボトル	2回目（2022年1月）	ポイント
11	ペットボトルの蓋	2回目（2022年1月）	ポイント
12	ビニール	2回目（2022年1月）	ポイント
13	その他プラスチック	2回目（2022年1月）	ポイント
14	包装フィルム	2回目（2022年1月）	ポイント
15	発砲スチロール	2回目（2022年1月）	ポイント
16	マスク	2回目（2022年1月）	ポイント
17	タバコ	2回目（2022年1月）	ポイント
18	モデル構築対象の全種類のごみ	2回目（2022年1月）	ポイント

④プラスチックごみ散乱状況推計結果

No.	項目1	データ名	データ形式	可視化レンジ		メッシュサイズ
				最小値	最大値	
1	統合	ペットボトル	メッシュ	0	2	125m
2	統合	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m
3	統合	ビニール	メッシュ	0	3	125m
4	統合	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m
5	統合	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m
6	統合	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m
7	統合	マスク	メッシュ	0	1	125m
8	統合	タバコ	メッシュ	0	10	125m
9	統合	モデル構築対象の全種類のごみ	メッシュ	0	10	125m
10	市街地	ペットボトル	メッシュ	0	2	125m
11	市街地	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m
12	市街地	ビニール	メッシュ	0	3	125m
13	市街地	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m
14	市街地	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m
15	市街地	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m
16	市街地	マスク	メッシュ	0	1	125m
17	市街地	タバコ	メッシュ	0	10	125m
18	市街地	モデル構築対象の全種類のごみ	メッシュ	0	10	125m
19	河川等水際	ペットボトル	メッシュ	0	2	125m
20	河川等水際	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m
21	河川等水際	ビニール	メッシュ	0	3	125m
22	河川等水際	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m
23	河川等水際	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m
24	河川等水際	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m
25	河川等水際	マスク	メッシュ	0	1	125m
26	河川等水際	タバコ	メッシュ	0	10	125m
27	河川等水際	モデル構築対象の全種類のごみ	メッシュ	0	10	125m

⑤説明変数目的変数メッシュデータ

No.	項目1	項目2	項目3*1	データ名	データ形式	可視化レンジ		メッシュサイズ
						最小値	最大値	
1	説明変数	—	—	公園	メッシュ	0	10	125m
2	説明変数	—	—	カフェ・喫茶店	メッシュ	0	10	125m
3	説明変数	—	—	コンビニ	メッシュ	0	10	125m
4	説明変数	—	—	スーパー	メッシュ	0	10	125m
5	説明変数	—	—	ファストフード・丼物・軽食	メッシュ	0	10	125m
6	説明変数	—	—	ファミレス・レストラン・食堂	メッシュ	0	10	125m
7	説明変数	—	—	ショッピングモール・商店街	メッシュ	0	10	125m
8	説明変数	—	—	駅	メッシュ	0	10	125m
9	説明変数	—	—	バス停	メッシュ	0	10	125m
10	説明変数	—	—	人口	メッシュ	0	2000	500m
11	説明変数	—	—	従業者	メッシュ	0	10000	1km
12	目的変数	市街地	—	ペットボトル	メッシュ	0	2	125m
13	目的変数	市街地	—	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m
14	目的変数	市街地	—	ビニール	メッシュ	0	3	125m
15	目的変数	市街地	—	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m
16	目的変数	市街地	—	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m
17	目的変数	市街地	—	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m
18	目的変数	市街地	—	マスク	メッシュ	0	1	125m
19	目的変数	市街地	—	タバコ	メッシュ	0	10	125m
20	目的変数	市街地	—	モデル構築対象の全種類のごみ	メッシュ	0	10	125m
21	目的変数	河川等水際	調査1回目	ペットボトル	メッシュ	0	2	125m
22	目的変数	河川等水際	調査1回目	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m
23	目的変数	河川等水際	調査1回目	ビニール	メッシュ	0	3	125m
24	目的変数	河川等水際	調査1回目	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m
25	目的変数	河川等水際	調査1回目	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m
26	目的変数	河川等水際	調査1回目	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m
27	目的変数	河川等水際	調査1回目	マスク	メッシュ	0	1	125m
28	目的変数	河川等水際	調査1回目	タバコ	メッシュ	0	10	125m
29	目的変数	河川等水際	調査1回目	モデル構築対象の全種類のごみ	メッシュ	0	10	125m
30	目的変数	河川等水際	調査2回目	ペットボトル	メッシュ	0	2	125m
31	目的変数	河川等水際	調査2回目	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m
32	目的変数	河川等水際	調査2回目	ビニール	メッシュ	0	3	125m
33	目的変数	河川等水際	調査2回目	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m
34	目的変数	河川等水際	調査2回目	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m
35	目的変数	河川等水際	調査2回目	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m
36	目的変数	河川等水際	調査2回目	マスク	メッシュ	0	1	125m
37	目的変数	河川等水際	調査2回目	タバコ	メッシュ	0	10	125m

*1 調査1回目：2021年12月、調査2回目：2022年1月

本マニュアルについて

推計結果の概要

活用方法

参考資料

(1) プラスチックごみ散乱状況推計モデルの概要

推計モデルでは、関西広域連合の構成府県市全域を対象として、8分の1地域メッシュ単位（125m四方）で、推計されたプラスチック散乱ごみ（個数）の多寡を示しています。

推計に当たっては、株式会社ピリカによる「タカノメ」（スマートフォンで撮影した道路の画像から、実際に散乱しているプラスチックごみの種類別個数をカウント可能）を用いて、関西圏で市街地19カ所、河川周辺のべ10カ所を対象に実データを取得し、当該データを推計時の学習データとして活用しました。このデータについて、以下に示す説明変数を用いたロジスティック回帰式を構築し、プラスチック散乱ごみ量を推計しています。

推計に用いた実データの取得方法等

ポイ捨て調査システム「タカノメ」（株式会社ピリカ）

スマートフォンで路面を動画撮影し、動画に写り込んだごみの種類や数量を画像解析技術で計測するシステム。従来の調査手法に比べ、低コストにごみ散乱状況を集計可能。*1

現地道路を動画撮影

ごみの種類・数量の判定

散乱ごみ集計数量の可視化



取得可能データ

タバコ1本、たばこ5本以下、たばこ6本以上、たばこの箱、ライター、ガム（経年もの除く）、ガム包み紙、缶、ビン（透明）、ビン（色付き）、ペットボトル、ペットボトルの蓋、新聞、本、段ボール、白色紙類、色付紙類、紙袋、ビニール袋（透明）、ビニール袋（白色）、ビニール袋（色付）、包装フィルム（透明）、包装フィルム（色付）、プラスチック（透明）、プラスチック（色付）、発砲スチロール、金属類、布類、木類、傘、マスク、手袋、注射器、その他

*1 建物内、私有地等の立ち入り禁止エリア、トンネル内等のGPS電波が届きにくいエリア、茂み・植え込み内の撮影は困難

推計に用いた説明変数

推計を行う際、市街地と河川周辺ではプラスチックごみが散乱する要因が異なると仮定し、以下に示す変数をそれぞれ用いています。

No.	分類	変数名	今年度	
			市街地モデル	河川周辺モデル
1	基礎統計値	人口		○
2		従業者数	○	
3		低層建物	○	○
4		空地	○	○
5		河川	※	※
6	飲食可能性要因	都市公園	○	○
7		コンビニエンスストア	○	○
8	飲食物入手要因	スーパーマーケット	○	○
9		ショッピングモール	○	○
10		カフェ/喫茶店	○	○
11		ファミリーレストラン/ レストラン/食堂	○	○
12		ファストフード/丼もの/軽食	○	○
13	歩行者要因	鉄道駅	○	○
14		バス停	○	○

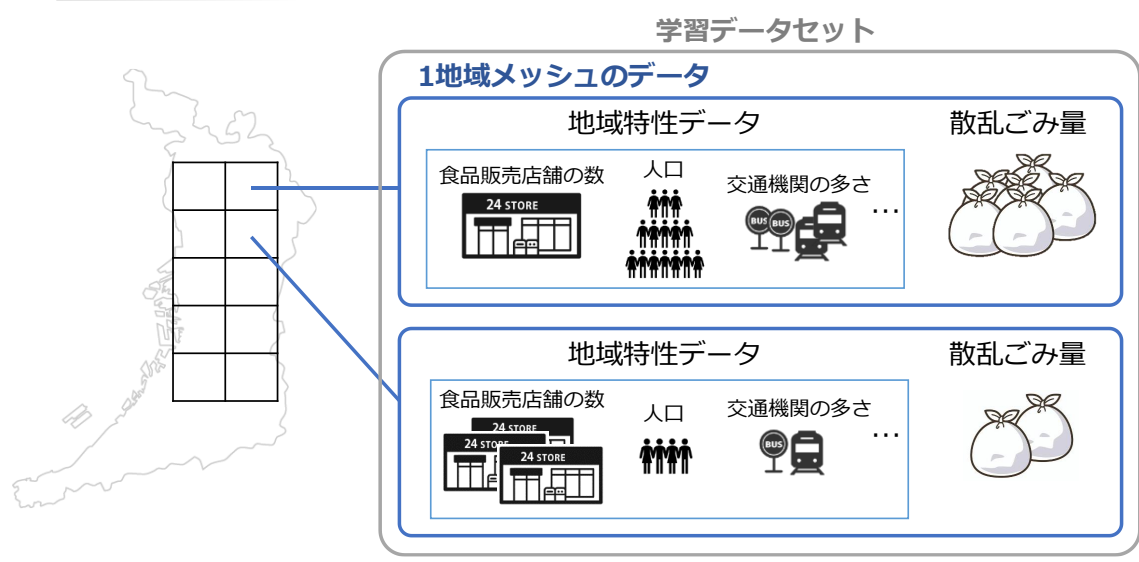
※ 「市街地モデル」と「河川周辺モデル」の切り替えに使用

(2) ロジスティック回帰の概要

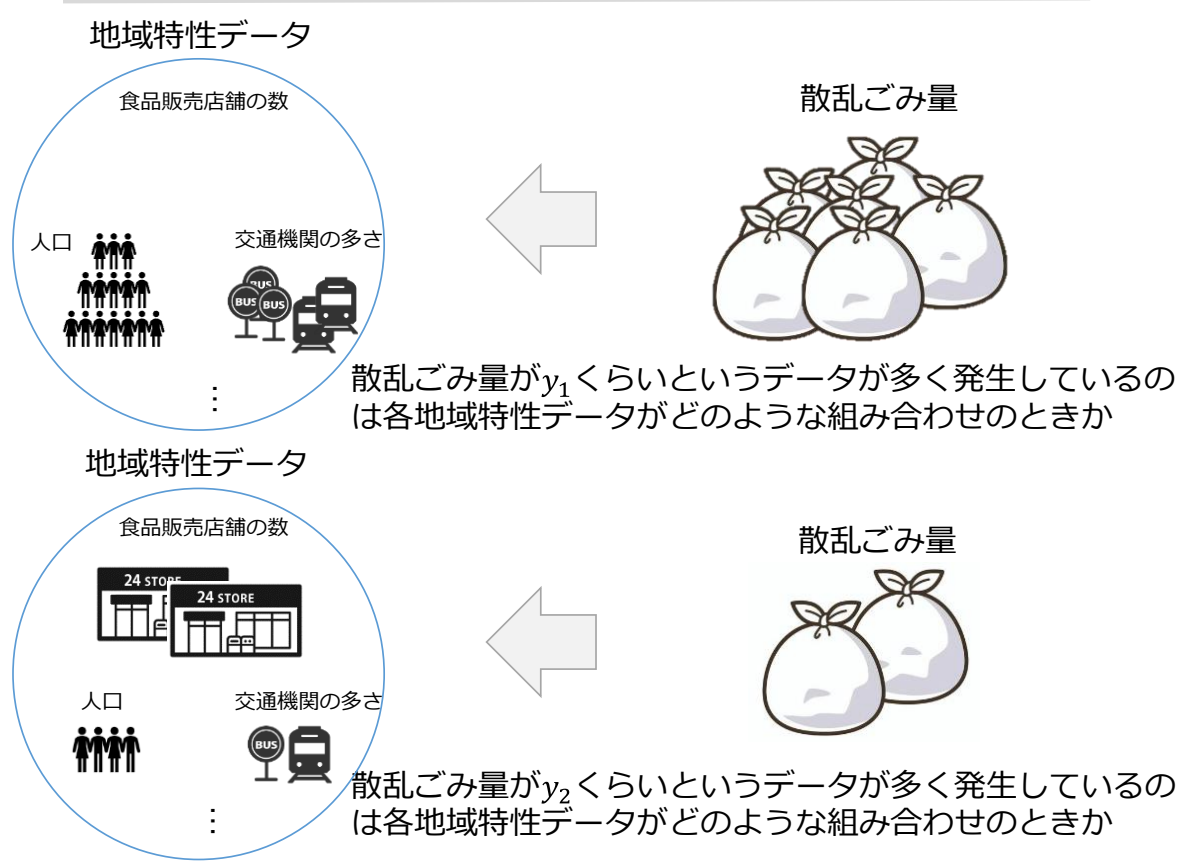
①推計モデルの成り立ち

- 推計モデルは、125m四方単位で区切った地域（8分の1地域メッシュ）の地域特性とプラスチック散乱ごみ量の関係を学習することで作られています。
- モデルの学習に使用するデータのことを学習データセットと呼びます。
- 推計モデルの学習データセットは、8分の1地域メッシュごとに人口や店舗数などの地域特性データと実地調査で計測した散乱ごみ量のデータがセットとなっています。
- 地域特性データは入力データ、散乱ごみ量のデータは出力データに該当します。

モデルの概要イメージ



モデルの学習イメージ



②推計モデルの学習から散乱ごみ量の推定までの流れ

例

地域メッシュ10個の学習データセットを学習してごみ散乱量推定モデルを作成し、任意の地域メッシュにおける散乱ごみの量をモデルから推定する場合

学習データセット

実地調査により散乱ごみ量が分かっている地域メッシュ

y = 5	y = 24
y = 12	y = 24
y = 3	y = 13
y = 5	y = 16
y_{pred}	y = 8

散乱ごみ量の推定対象メッシュ
地域メッシュの地域特性データを用いて散乱ごみ量 y_{pred} を推定

学習フェーズ（ごみ散乱量推定モデルの作成）

- 地域メッシュ10個分のデータセット（散乱ごみ量の実測データ y と地域特性データのセット）から散乱ごみの量を推計するためのロジスティック回帰式を作成します
 - ※ 回帰式はデータセット内のごみの量の値の種類の数分作成され
左図の場合、ごみの量の実測データは、[3, 5, 8, 12, 13, 16, 24]の7種類あるため、各実測データに対応する回帰式として7個分作成します。
 - ※ 回帰式の出力は回帰式に対応するごみの量の発生確率となっています。

推定フェーズ（散乱ごみ量の推定）

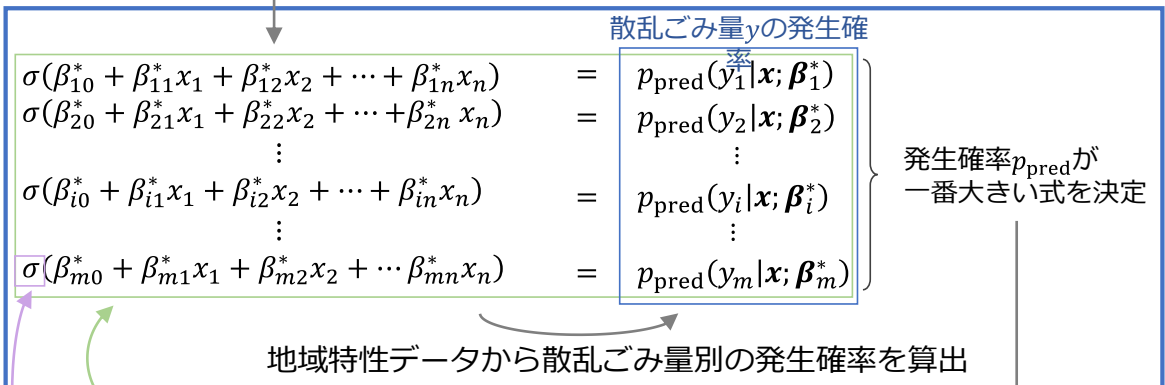
- ごみの量を推計したいメッシュの地域特性データをi.で作成した回帰式（7個）に適用し、すべての回帰式について発生確率を算出します。
- ii.の結果、7個のうち最も発生確率が高い回帰式（=学習した地域特性データと最も組み合わせが似ている回帰式）に対応するごみの量を、推定対象メッシュの散乱ごみの量とします。
(左図の y_{pred})

③推定の仕組み

地域特性データ（説明変数）： x_1, x_2, \dots, x_n



学習済みのごみ散乱量推定モデル



散乱ごみ量ごとにロジスティック回帰式がある*1 推定結果：散乱ごみ量 y

確率を推定する式に変換するための関数

*1：回帰式はモデル学習で学習させたデータに存在したごみの量データの種類の異なる



④学習（モデル作成）について

学習用データセットの**ごみの量の種類ごとにロジスティック回帰式を作成**します。回帰式の目的変数は、対象のごみの量が y となる確率の推定値 $p_{\text{pred}}(y|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$ で表します。

回帰式は、ごみの量 y に対応する地域特性データ \mathbf{x} の傾向から作成されます。

散乱ごみ量 y となる確率の推定値

$$\begin{array}{l}
 \sigma(\beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \beta_{12}x_2 + \cdots + \beta_{1n} x_n) \\
 \sigma(\beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \beta_{22}x_2 + \cdots + \beta_{2n} x_n) \\
 \vdots \\
 \sigma(\beta_{i0} + \beta_{i1}x_1 + \beta_{i2}x_2 + \cdots + \beta_{in} x_n) \\
 \vdots \\
 \sigma(\beta_{m0} + \beta_{m1}x_1 + \beta_{m2}x_2 + \cdots + \beta_{mn} x_n)
 \end{array}
 =
 \left.
 \begin{array}{l}
 p_{\text{pred}}(y_1|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta}_1) \\
 p_{\text{pred}}(y_2|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta}_2) \\
 \vdots \\
 p_{\text{pred}}(y_i|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta}_i) \\
 \vdots \\
 p_{\text{pred}}(y_m|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta}_m)
 \end{array}
 \right\}
 \begin{array}{l}
 \text{散乱ごみ量の値} \\
 \text{の種類分}^{*1} \\
 \text{回帰式を作成}
 \end{array}$$

※ 予測時は、各回帰式から出力された「散乱ごみ量の確率の推定値」が最大となる回帰式の散乱ごみ量をモデルの推定結果とする

⑤ロジスティック回帰について

ごみの量が正解値 y_{true} となる確率の推定値 $p_{\text{pred}}(y_{\text{true}}|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$ が最大になるようにパラメータ $\boldsymbol{\beta}$ を決定する手法です。

なお、回帰式の数は、地域特性データと散乱ごみ量のセット分ではなく、散乱ごみ量が同じデータは1つの式に集約していいいます。

推定値 $p_{\text{pred}}(y_{\text{true}}|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$ が最大になるパラメータ $\boldsymbol{\beta}^*$ の算出には、最尤法を用います。

散乱ごみ量が y_{true} になる確率の推定値

$$\sigma(\beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \cdots + \beta_n x_n) = p_{\text{pred}}(y_{\text{true}}|\mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$$

考え方（ロジスティック回帰の回帰パラメータの決め方）

最尤法により、「"正解値" y_{true} "となる確率" $p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$ が最も高くなる（尤度が最大になる）」ような回帰式のパラメータ $\boldsymbol{\beta}$ を推定します。
具体的には、データセットと様々なパラメータの値を用いて正解値 y_{true} が発生する確率を計算し、一番確率が高くなる時のパラメータを採用します。

ロジスティック回帰式

$$\sigma(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n) = p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$$

回帰式が線形になるように、以下の通り変換

$$\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n = \ln \left(\frac{p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})}{1 - p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})} \right)$$

回帰式を z とおいて、確率 $p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})$ を表現

$$z = \ln \left(\frac{p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})}{1 - p(y_{true} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta})} \right)$$

$$p(y_{pred} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta}) = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n) \quad \dots \textcircled{1}$$

ここで、最尤法により回帰式のパラメータ $\boldsymbol{\beta}$ を決定

データ Y が y_{true} となる確率を $P = p(Y = 1)$ 、ならない確率を $1 - P = p(Y = 0)$ とし、データセットを構成する m 個のデータ $Y (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$ が互いに独立で、 $P_i = p(Y_i = 1)$ であるとき、尤度関数 L は以下のとおり。

$$L = \prod_{i=1}^m P_i^{Y_i} (1 - P_i)^{1 - Y_i}$$

計算のため、対数尤度関数にする

$$\log(L) = \log \left(\prod_{i=1}^m P_i^{Y_i} (1 - P_i)^{1 - Y_i} \right) = \sum_{i=1}^m \{Y_i \log P_i + (1 - Y_i) \log(1 - P_i)\} \quad \dots \textcircled{2}$$

①の対数尤度関数②に代入し、②が最大となるように回帰式のパラメータである $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ の値を計算

算出したパラメータの値 $\boldsymbol{\beta}^*$ を①の回帰式に適用することで、ロジスティック回帰の式が完成

$$\text{学習済みロジスティック回帰式: } p(y_{pred} | \mathbf{x}; \boldsymbol{\beta}^*) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0^* x_0 + \beta_1^* x_1 + \beta_2^* x_2 + \dots + \beta_n^* x_n)}}$$