関西広域連合 プラスチック対策検討会

2025年3月

海洋プラスチックごみ発生源対策マニュアル

プラスチックごみ散乱状況推計モデルを活用した

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7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	1 0
活用方法7	小中学校等での教材として活用	1 0
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)

(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。

			推定ごみ数(個)											
白ンはっ」じ	白汕休夕	タバコ	ペットボト	ペットボト	ビニール	包装フィル	その他プラ	発泡スチ	マスク					
	日心评石		ル	ルの蓋		Ь	スチック	ロール						
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。



参考資料

活用方法

本

マ

ュアル

(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という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 常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
 <u>は推計対象外</u>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していただけます。

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

☞ 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)



ル 推計結 要

の

本

にマ

つニ

レユ

てア

☞ 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となるデバイス、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/kikakuchousei/kikakuchousei40182.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

(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。

		対象	^{後フェー}	ズ	実施主体				取組内容					
No	活用方法	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ロボ 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			•	•	•						•		•

について

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

対領	縦フェー	ズ		Ę	尾施主体	z		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		

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	_本
対策フェーズ	実施主体	取組内	容 こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ こ
実態 発生 流出 把握 抑制 対策	行政 事業 地域 大学 考 者 団体 生等 梯	検討 ごみ 教育 教育 啓発 啓発	研究 清掃 活動 てア
プラスチック散	乱ごみ量推計結果を用いて、地	也域の プラスチック散乱 こ	ごみ削減目標を
設定するという活 地域別プラスチック制	用方法があります。 れごみ推計量 ^{変にみ抜} (個) ル 522 250 251 0 101 ベットボトルの蓋		推計 概 部 年 の
21% フラスチック 12% 包装フィル 18%	16% 1% ロ ペットボト ル、包装フ スク等を「 乱ごみ」に 32% ロ 〇年で〇% 行政目標値	・ル、ビニー ロ 清掃= パイルム、マ 周知、 「優先対策散 等を調 「指定 ロ 定期に 5削減等の 実態に 「を設定 効果;	キャンペーンや 、ごみ箱の設置 実施 的に散乱ごみの 調査を実施し、 をモニタリング 法

活用方法3:ごみ拾いイベント・キャンペーン等の開催

対象	縦フェ ー	ズ		Ę	尾施主 体	k 🛛		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			教育 啓発		清掃 活動	

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24 (2025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}。

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



参考資料

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

対領	(フエー	ーズ		1	実施主体	z		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。



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	ーズ		Ę	尾施主体	Ż		取組内容					
実態 発生 把握 抑制	流出 対策	行政	事業 者		大学 生等	教育 機関			教育 啓発			

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、監視力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

対領	_筒 フェ-	ーズ		5	実施主体	本		取組内容					
実態 把握	発生 抑制		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/kankyou/32708.html

活用方法7:小中学校等での教材として活用

対策	ミフエ-	-ズ		1	実施主体	×		取組内容					
	発生 抑制	流出 対策	行政	事業 者		大学 生等	教育 機関			教育 啓発			

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、ごみ拾いをすることで、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。



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。 活用方法

本マニュアル

推

 \mathcal{O}

概要

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

対象	行フェ-	ーズ		Į	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		5	実施主体	本	取組内容 施策 検討 回収 啓発 研究 清 活動				
実態 発生 流出 把握 抑制 対象	行政	事業 者	地域 団体		施策 検討				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

1- 7					 							
っこ		N ₁	权組内 容	Ę		z	実施主体	5		ーズ	復フエ-	対象
いユ	清掃				教育	大学		事業	(二元)	流出	発生	実態
てア	活動								1 J II X	対策		

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る。 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

対策フェーズ		実施主体	取組内容					
実態 発生 流出 把握 抑制 対策	行政 事業 者	地域 大学 教育 団体 生等 機関	施策 検討 回収	教育 啓発 研究 清掃 活動				

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。

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。 エコウォーカーに提供する備品



https://www.city.kameoka.kyoto.jp/si te/kankyou/2693.html *4 https://www.spogomi.or.jp/

*5 https://www.seisouchu.com/



推 概計 結果 要 \mathcal{O}

本

つニ レコ てア ル 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。



本

にマ

つニ いュ

てア

(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「安定版をお探しの場合は QGIS 3.40 LTR を入手してください」をクリックし、Version3の stable版のスタンドアロンインストーラをダウンロードします。※2025年1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-OSGeo 4W-3.40.4-1.msi」*3*4が置かれます。



- *2: Version3からお使いの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2024年3月時点のものです
- *4 : Version3.40のスタンドアロンインストーラのファイルサイズは約1.2GBです

本 にマ

つニ

レユ

てア

ル

推

結果

 \mathcal{O}

概計

活 用

方法

参考資料

(4) QGISソフトウェアのインストール

OGIS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-3.40.4-1.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

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 3.40.4¥」)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 🔂 QGIS 3.40.4 'Bratislava' Setup × Destination Folder Click Next to install to the default folder or click Change to choose another. Install QGIS 3.40.4 'Bratislava' to: インストール先のパス(変更は任意) C:¥Program Files¥QGIS 3.40.4¥ Change... Create a desktop shortcuts. ショートカットの設定 Create a start menu shortcuts. (変更は任意) Back Next Cancel

画面d



本

にマ

レユ

てア

ル

推

概算

結果

 \mathcal{O}

活 用

方 法

(5)可視化ツールの起動

①可視化ツールー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	ル
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	推
3	レイヤスタイル	データの表示スタイルの設定で使用	概結
4	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		安保
<u> </u>		·	の

本

にマ

いユ

てア

活用方法

参考資料

20



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。

O HERE WILLIAM WERE WERE	1. 10			
TOUT THE REAL PROVIDENCE		-8/5-200 WHWN #H-50M TOP		
D = 0 100	-m			
10797/a-	-	NO 20 40 40 40 40 40		
C HEESE		調理大的目的の		
100	2	the set of the set of the		
四 四 四 四 四 唐 版大	Chil+Alt++			
La CTTTO PRO	Ctri+Alt+-			
	er orabital	-		
* De 70-27-0-6 2-8				
* Tal 77-14 1 19 19 19 19 10-		#4		
• D AY		mean the to		
- C4(05)	Occosting	1 Sec. 1 - 4		
I D det In grogioury	-1/2 0141			
+ Drivers ID LaConstant	7-60	E. A. Wall		
* 🖻 e-logo	and the formation	Selector and a		
· E mage	SEL-A-IA (1000a)	NEW AND		
) (angests monorated	-#	A Carlotter and the		
• D Perlogs	166-18			
Frogram Hies Fishing Ref (2)		10 -01		
t D there		19		
Minchows	R9			
Git Google Drive	79-9 ESti+8	Lis marks		
GeoPackage 2027979-	78表示 Ctri+Shitt+8	These states and the state of the		
Spatialure PostoreSOL	ク・マネージャを開始	Russel and		
	в	1.0000		
Let the second s		1154235	表示する	バネルに
A . Y. 4 . (556)				- MANC
- 又 赤 武明東政	Y		イーック	たっわっ
✓ · 公園 71-279-28 4 · 172-184	E-F109#3(E) F11	B 223	テエック	てへれる
✓ = 32K ² K25∰5E	Chiteb	25/502		
✓ * ス-バー	W.C. Carl+Shift+Ta	[¥] 70€5599 6/1593		
✓ 77ストフード・其物・肥金	パウロ い	2 F1A		
V * 1720 X V X 7 7 8 2	/ ヘコーノレ 🎧	2 1493546		
✓ — 50				
✓ • //3件	No. A Carlos	2 09799-9		
• [] 2 AD	Kried /	[2] 2005/97-978-98		
· () 序 目的文明 (市会地講家結果)	The set of the	f 🗌 69£1-7		
- 🗌 🖓 目的文教 (河川等水源調査検車	1 Production and	C SCHT/9537		
 ● 通 調査(工具 (2021年12月) 		9450340-9		
· (* (5 第五23日 (2022年01月)	27" - SARA	C REPORTS		
- 又 唐 こみ教え次用接計結果		C esti		
* 🖌 廊 納合	J			
	- Contraction			
Q. 相常(Co)+10				

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 ロパティーを開き、以下を設定してください。

- 「シンポロジ」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。

Q レイヤプロパティ - 地理	勝ケイル(標準地間)	×	Q レイヤプロバティ - 地理院	7712 (価値地図) X		
٩	▼ パンドレンタリング		Q	▼ グローバルな不透明度		
💮 लक्ष	レンダリングライブ 朝リバンドカラーデータ *		(1) (14)	70.8 42 0 (-),		推
3 ⊗ y−a	▼ レイヤレンダリング		3 ∰ ⊻-⊼	ッ デー与なし(nodata)とする値		11
😻 ५४४४ वर्ष	表金モード (##50/koms) * (*) (*)			nodstrife 完美的代表()	相互	訂丁
🔙 anc		¢	那 透明度	no data仍代替表示	14/1	結
🎸 レンダリング	ガンマ - 100 ウ 200 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ĥ	🎸 เมษรมมช	▽ カスタム造過オプション	安	
🕓 व्हरूश	色相 消色 计隙间		🕓 時形列	通識地ですのです なし **		木
				1 (9-00/274712) 1 h		\mathcal{T}

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)。

本 にマ

つニ

いユ

てア

ル

 \mathcal{O}

活用

方法

(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	 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	 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

Q ごみ数乱物	大況推計構	果可視化	ツール — QC	SIS			
プロジェクト(」)	編集(E)	Ľa-₩	LITO	設定(S)	ブラグイン(里)	ペクタ(Q)	ラスタ(風)
0	86		* (D 🍫	P	Q R	P
🧖 🏟	Vo /	ś 🦏		1.1	同時	1版。	12 日

No.2 方法2:「縮尺」の数値変更

座標	1 48 44 86 4,43 44 6 42	\$	貓尺	1:2070303	-	🔒 拡大	100%	\$	回転	° 0.0	-	🗸 🗸	EPSG:3857	Q
----	-------------------------	----	----	-----------	---	------	------	----	----	-------	---	-----	-----------	---

参考資料

本

にマニッシュ

てア

ル

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。



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	レイヤスタイル
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	• \$\frac{1}{2} \frac{1}{2} \fr
3	データの透明度の変更	【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 【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。	単位 ミリメートル ▼ 干値 ミリメートル ▼ 不透明史 1000 % き 大参さ 140000 ● (日 回転 010 ⁻¹ ● (日
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。



本

ユ

ル

に $\overline{}$ _

つ

い T ア

(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) 表示データー覧

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	つニ		
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)	いってアル		
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。	推計結果の		
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。	活用方法		
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。	参		

1 説明変数

No	= "	ニークジナ	可視化	レンジ	イッシュサイブ
NO.	7-94	テータルス	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

参考資料

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	佰日1	デ /2	デーク形式	可視化レンジ		メッシュ
NO.	現日1	7-94		最小値	最大値	サイズ
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

								*	
	可視化レンジ マルシン				1.42.7				
No.	項目1	項目2	項目3*1	データ名	データ形式	最小 値	最大値	メッシュ サイズ	にくつニ
1	説明変数	—	_	公園	メッシュ	0	10	125m	いユ
2	説明変数	_	_	カフェ・喫茶店	メッシュ	0	10	125m	TT
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	推計
7	説明変数	_	_	ショッピングモー ル・商店街	メッシュ	0	10	125m	燃結 要 果
8	説明変数	—	—	駅	メッシュ	0	10	125m	\mathcal{D}
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	1
13	目的変数	市街地	—	ペットボトルの蓋	メッシュ	0	2	125m	活
14	目的変数	市街地	—	ビニール	メッシュ	0	3	125m	用
15	目的変数	市街地	—	その他プラスチック	メッシュ	0	3	125m	5
16	目的変数	市街地	—	包装フィルム	メッシュ	0	3	125m	注
17	目的変数	市街地	_	発砲スチロール	メッシュ	0	1	125m	冱
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	关
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	一会
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	考
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	資
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	料
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	調查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 調查1回目:2021年12月、調查2回目:2022年1月

(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



推計に用いた説明変数

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		\bigcirc	
2		従業者数	0		
3		低層建物	0	\bigcirc	
4		空地	0	\bigcirc	
5		河川	*	*	
6	飲食可能性要因	都市公園	0	\bigcirc	
7	飲食物入手要因	コンビニエンスストア	0	\bigcirc	
8		スーパーマーケット	0	\bigcirc	
9		ショッピングモール	0	\bigcirc	
10		カフェ/喫茶店	0	\bigcirc	
11		ファミリーレストラン/ レストラン/食堂	0	0	
12		ファストフード/丼もの/軽食	0	\bigcirc	
13	步行者要因	鉄道駅	\bigcirc	\bigcirc	
14		バス停	0	0	

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。

※ 「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



散乱ごみ量がy2くらいというデータが多く発生しているの は各地域特性データがどのような組み合わせのときか 本 にマ

つニ

いユ

てア

ル

推

 \mathcal{O}

概要果

活用

方法

参考資料

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



食品販売店舗の数 人口 交通機関の多さ ③推定の仕組み 地域特性データ(説明変数): x₁, x₂, ..., x_n 学習済みのごみ散乱量推定モデル 散乱ごみ量vの発生確 $p_{\text{pred}}(y_1^*|x; \boldsymbol{\beta}_1^*)$ $\sigma(\beta_{10}^* + \beta_{11}^* x_1 + \beta_{12}^* x_2 + \dots + \beta_{1n}^* x_n)$ = $\sigma(\beta_{20}^* + \beta_{21}^* x_1 + \beta_{22}^* x_2 + \dots + \beta_{2n}^* x_n)$ = $p_{\text{pred}}(y_2|\boldsymbol{x};\boldsymbol{\beta}_2^*)$ 発生確率ppredが $\sigma(\beta_{i0}^* + \beta_{i1}^* x_1 + \beta_{i2}^* x_2 + \dots + \beta_{in}^* x_n)$ 一番大きい式を決定 = $p_{\text{pred}}(y_i | \boldsymbol{x}; \boldsymbol{\beta}_i^*)$ $\sigma(\beta_{m0}^* + \beta_{m1}^* x_1 + \beta_{m2}^* x_2 + \cdots + \beta_{mn}^* x_n)$ $p_{\text{pred}}(y_m | \boldsymbol{x}; \boldsymbol{\beta}_m^*)$ = 地域特性データから散乱ごみ量別の発生確率を算出 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分ある

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ppred(y|x; β)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

※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 $p_{pred}(y_{true}|x;\beta)$ が最大になるように パラメータ β 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

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

活用方法

本

マ

いユ

推

結果

 \mathcal{O}

概計

つニ

てアル

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" $p(y_true | x; \beta)$ 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 β 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ときのパラメータを採用します。

ロジスティック回帰式

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

回帰式が線形になるように、以下の通り変換

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

回帰式をzとおいて、確率p(y_{true}|x; β)を表現

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

 $p(y_{pred}|\mathbf{x};\boldsymbol{\beta}) = \frac{e^{z}}{1+e^{z}} = \frac{1}{1+e^{-z}} \qquad (z = \beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \beta_{2}x_{2} + \dots + \beta_{n}x_{n}) \qquad \cdot \cdot \cdot (1)$

ここで、最尤法により回帰式のパラメータ**β**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

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

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 $m{eta}$ *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

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