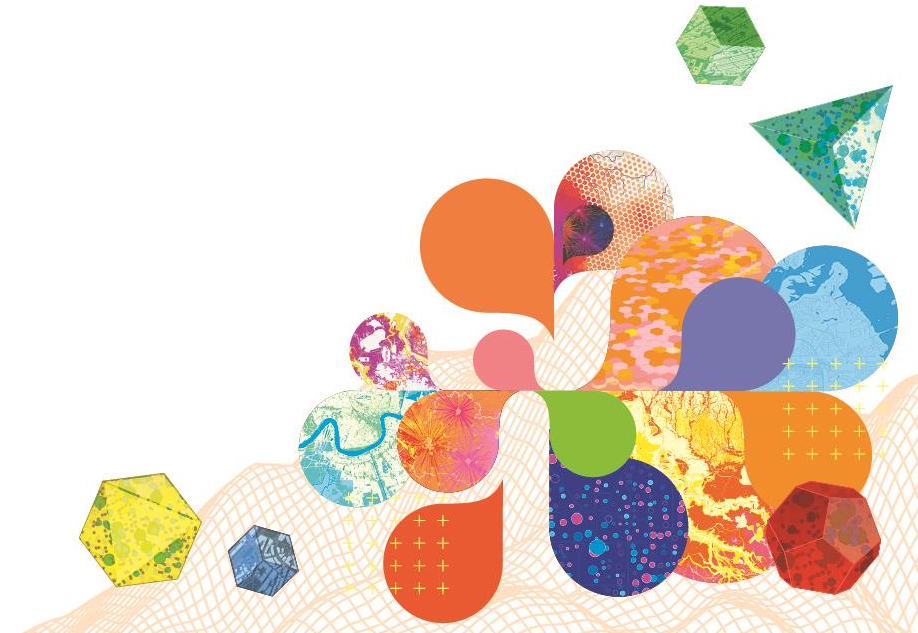


# 探究学習のための 機械学習 × GIS ハンズオン

2025年3月8日  
ESRIジャパン株式会社



# 会社概要



設立： 2002年4月1日

代表者： 取締役会長 正木 千陽

代表取締役社長 山口 格

社員数： 約270名

本社： 東京都（永田町）

事業所： 札幌、仙台、名古屋、大阪、福岡

主要な事業： GIS ソフトウェア(ArcGIS)の販売、  
開発、および関連するサービスの提供

ユーザー組織数： 27,000+

ビジネスパートナー様： 70+





# esri

設立： 1969年

代表者： Jack Dangermond

社員数： 6,000名以上（73か国）

本社： 米国カリフォルニア州 レッドランズ

事業所： 世界各地 40 のオフィス（11の研究センター含む）

ユーザー組織数： 650,000+（全世界 160カ国以上で活用）

ビジネスパートナー： 3,000+

GIS ソフトウェア世界市場シェア 1位

1,000 万ユーザー以上が利用、Fortune 100 企業の 90% が導入

収益の 30% を研究開発に再投資



# ミッション

- 地理的アプローチ (GIS) の発展と普及により持続可能な世界の構築を目指す

## 地理学的アプローチ

社会・経済・環境の課題を構成する  
情報の地理学的な情報の統合

GISツールを活用した可視化と分析  
による課題の相互関係の理解

よりスマートな意思決定による  
課題解決と持続可能な社会の構築

例：災害対策  
洪水 台風  
設備 気温  
地形 人口分布  
交通網

浸水リスク  
の推定 避難者数  
の予測  
リスクのある  
設備の特定

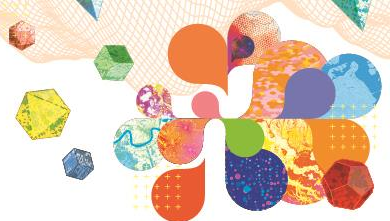
防災設備  
の増設 避難所位置  
の最適化  
復旧計画  
の改善

## 最先端の GIS 技術の構築

- ソフトウェア、SaaS、PaaS の提供
- プロジェクト・システム構築のためのユーザーサポート
- ユーザーコミュニティの創出・拡大・支援
- 技術サポート・コンサルティングサービスの提供



# 小中高教育における GIS 利用支援プログラム



ESRIジャパンでは小中学校、高等学校を対象に  
ArcGIS 製品を無償で提供

## 提供内容

- ArcGIS Online
  - 解析機能や共有機能も利用可能
- 現地調査アプリ（ArcGIS Survey123）
- ArcGIS Desktop（GISソフトウェア）
- Q&A技術サポート
- GIS講習会の無償受講権

お申込みはこちら！

<https://www.esri.com/form/education/school/>



# ESRIジャパンの教育機関へ向けた活動

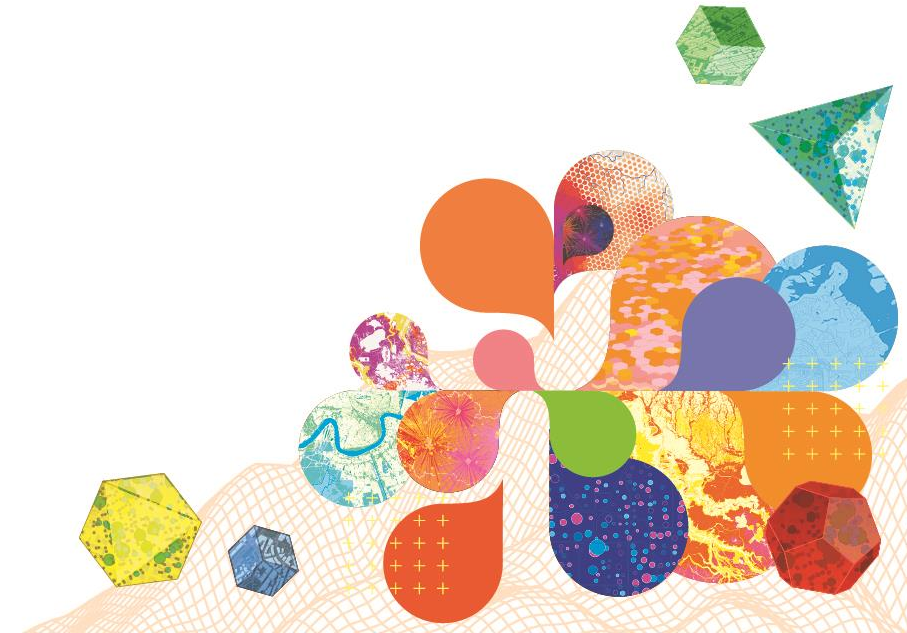
- ・教材、事例の公開（GIS in the Classroom サイト）
- ・ <https://gis-in-the-classroom-ej-education.hub.arcgis.com/>



- ・地理・情報教員向けの GIS 講習会・説明会の実施
  - ・ GIS Day(東京・関西・伊勢・北海道・四国 等)でのワークショップ
  - ・ GIS 学会・日本地理学会での発表・講習会 など多数

GISday

# 地図とは何か？



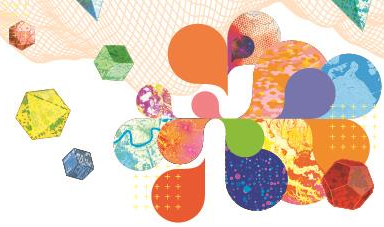


Q. みなさんが「地図」と聞いて、思い浮かべるものは？  
ある一日を思い出してみて、「地図」を見るタイミングはいつ？



私たちの身近には様々な地図が存在している。

- ✓ 周辺の公共建物・店舗等を示すもの
- ✓ 周辺の土地利用・起伏を示すもの
- ✓ 目標地点までの経路を示すもの、etc.



# 地図とは何か

地図とは「地理的空間を図に描いたもの」

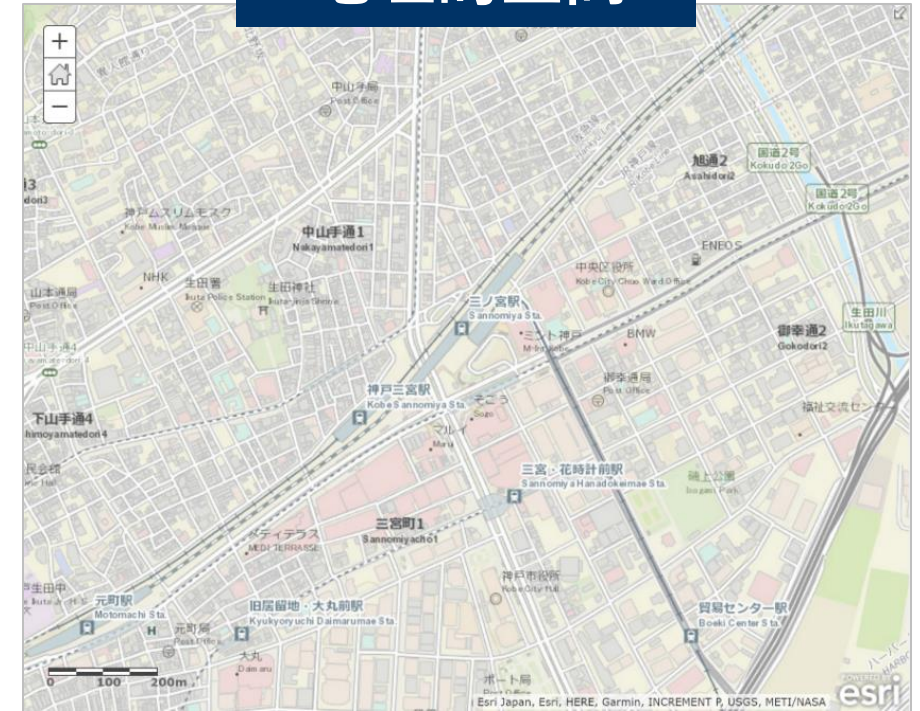
現実



地物

- 主要道路
- ランド  
マーク
- 河川
- 駅

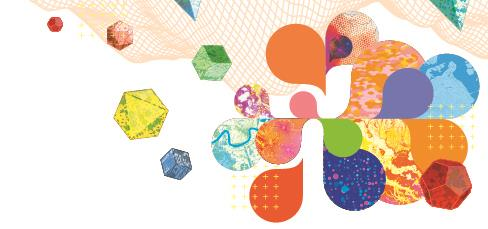
地理的空間



特定の状況に関連付けた絵が「地図」

✓ 地理的空間：様々な現実が盛り込まれた空間のこと

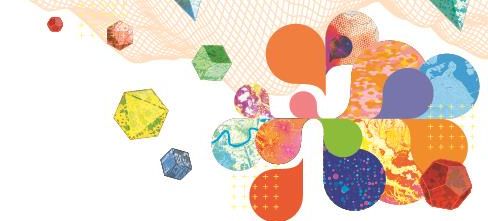
✓ 「現実」から何を取捨選択するかによって、さまざまな地図が描かれる



# GIS（地理情報システム）

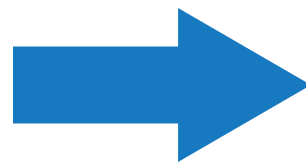


# GIS = 地理情報システム (Geographic Information System)



## 地図

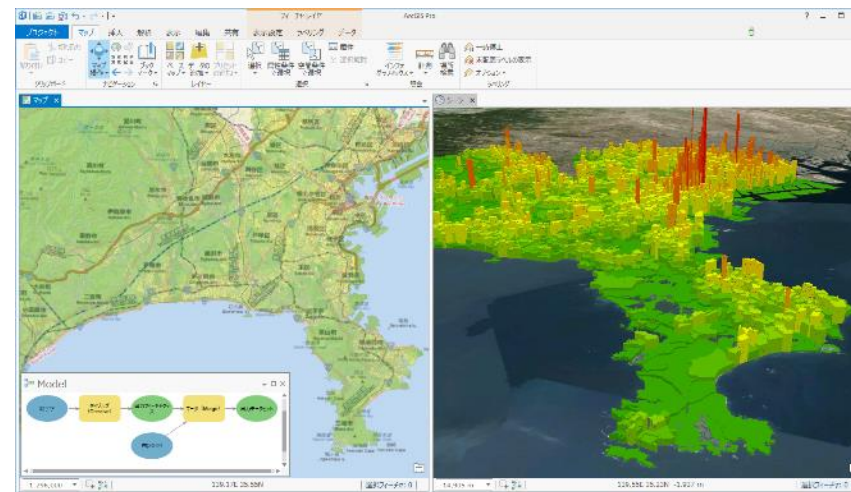
- どこ？を説明する共通言語
- 特定の場所の状況を関連付けた「絵」



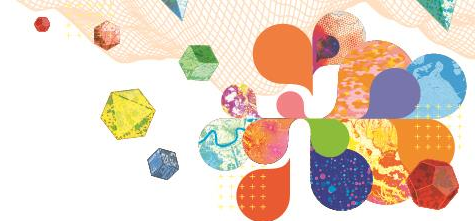
デジタル化

## GIS

- どこ？（地理情報）をデジタル化し管理
- 地図の表現の変更、分析、共有等が可能

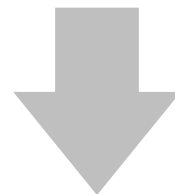


地図を使って「情報を整理」したり、「理解」したりするためのツール



# 地理情報の例

どのようなものが「地理情報」にあたるのか



**「地理情報」ではありません。**  
なんらかの地理的な情報「どこ？」が紐づいていない



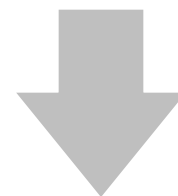
# 地理情報の例

どのようなものが「地理情報」にあたるのか



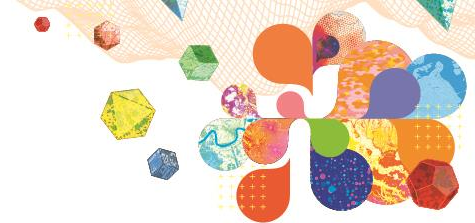
〒060-0031 北海道札幌市中央区南 3 条東  
1 丁目二条市場 で売っている6000円の鮭

北海道長万部町長万部川河口で獲れた秋鮭



**「地理情報」** です  
地理的な情報が紐づいている





# 地理情報の例

どのようなものが「地理情報」にあたるのか

「どこ？」



魚類	値段	捕獲場所	販売場所
ホッケ	500	—	—
秋鮭	6,000	長万部川 河口	北海道札幌市中央区南 3 条東 1 丁目 二条市場



GIS 上で表すことが



# 地理情報のモデル化

現実世界から主題ごとに「位置・形状」と「属性情報」を紐づけてモデル化  
位置情報を基に現実世界の情報の重ね合わせ = レイヤー (層)

レイヤー 主題毎に分類

人口

道路

建物



現実世界

ポイント

ライン

ポリゴン

位置・形状	氏名	住所	..
	○山 口夫	☆町1丁目	
	△川 × 郎	☆町2丁目	
.	.	.	

位置・形状	道路名	道路種別	..
	国道X号	国道	
	○△街道	県道	
.	.	.	

位置・形状	構造	階数	..
	木造	2	
	鉄骨造	3	
.	.	.	

属性情報 (テーブル)

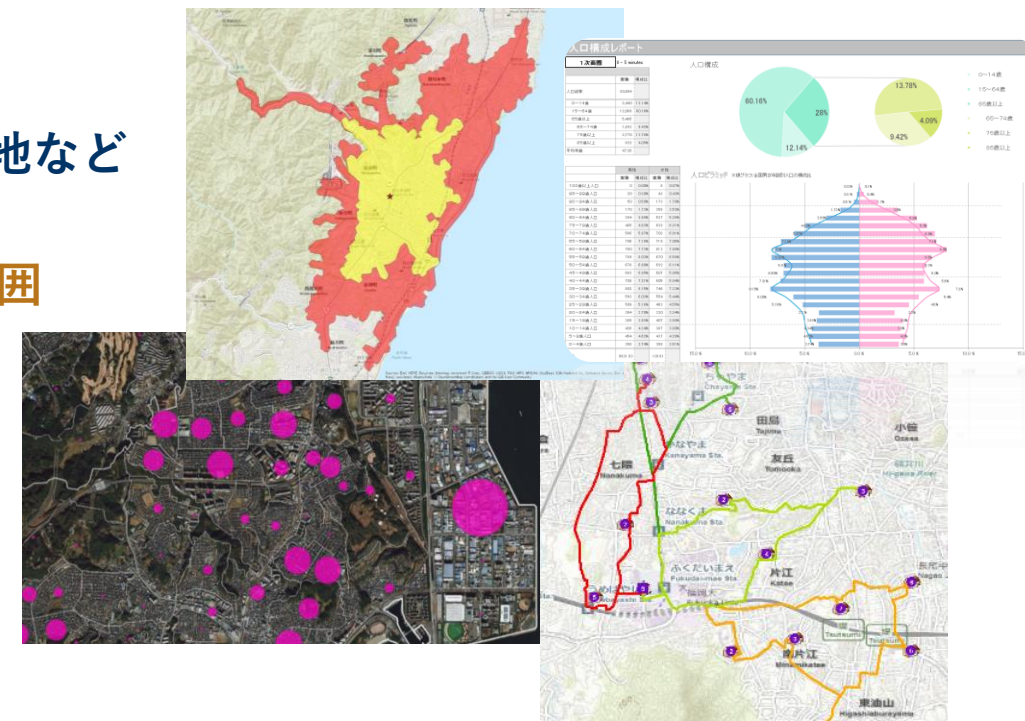
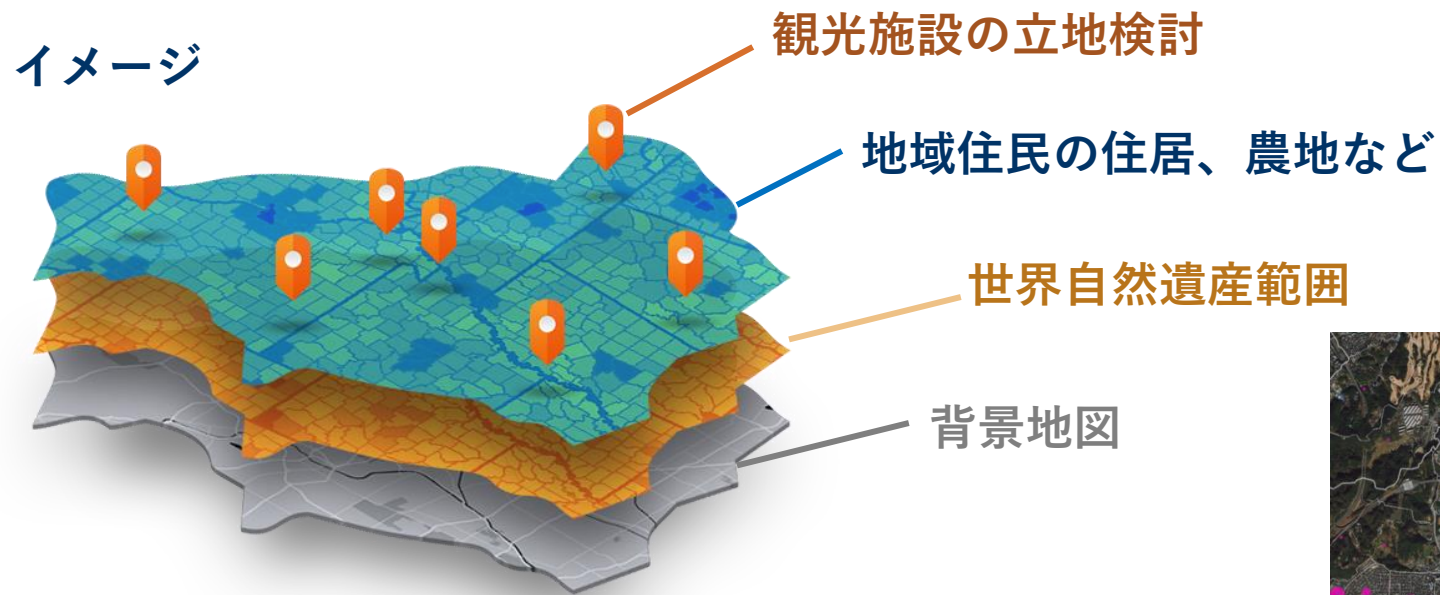
GIS データ



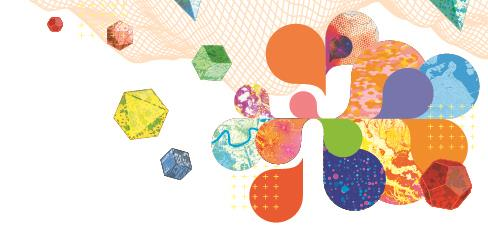
# 地理空間情報システム(Geographic Information System)

## GISとは

位置や空間などに関する情報(=地理空間情報)を  
コンピューター上で重ね合わせることでにより情報の分析を行ったり、  
地図情報を視覚的に表示したりするシステムの事です。

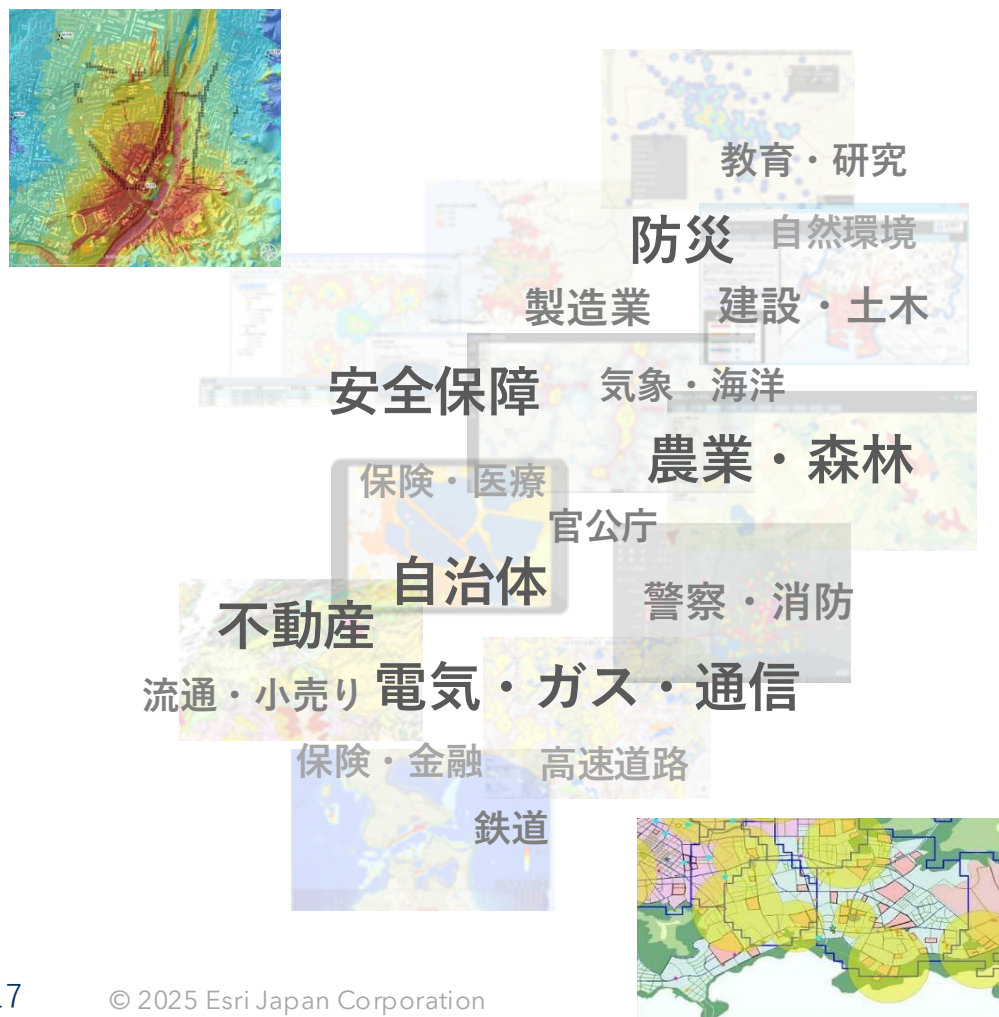


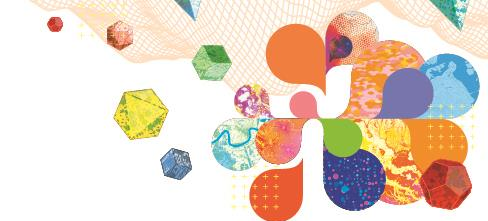




# GIS の利用分野

- 地理空間情報を統合・分析し、スマートな意思決定・アクションを実現する

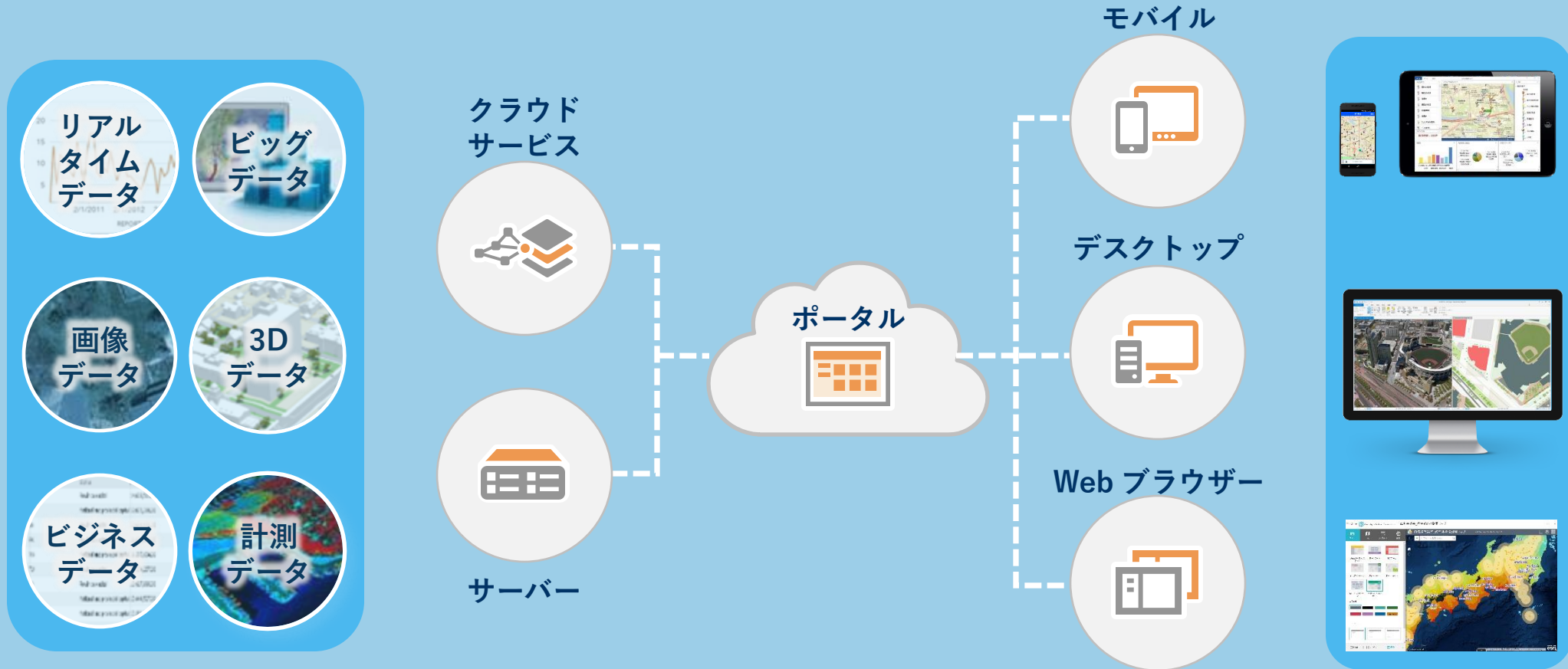




# ArcGISの機能

# ArcGIS

## 地理空間情報を最大限に活用できる GIS プラットフォーム



「あらゆる地理空間情報」を「あらゆる環境」で活用

# ArcGIS プラットフォーム

## 地図をベースとした情報共有基盤

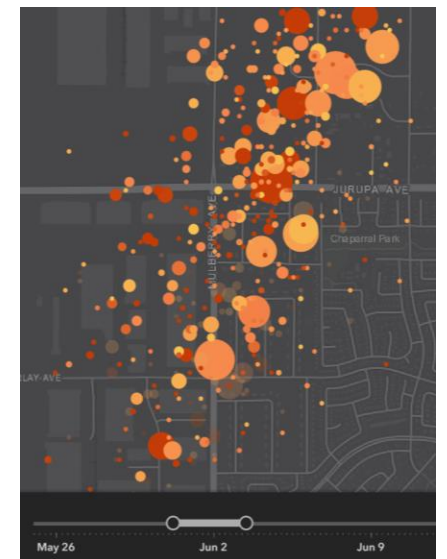
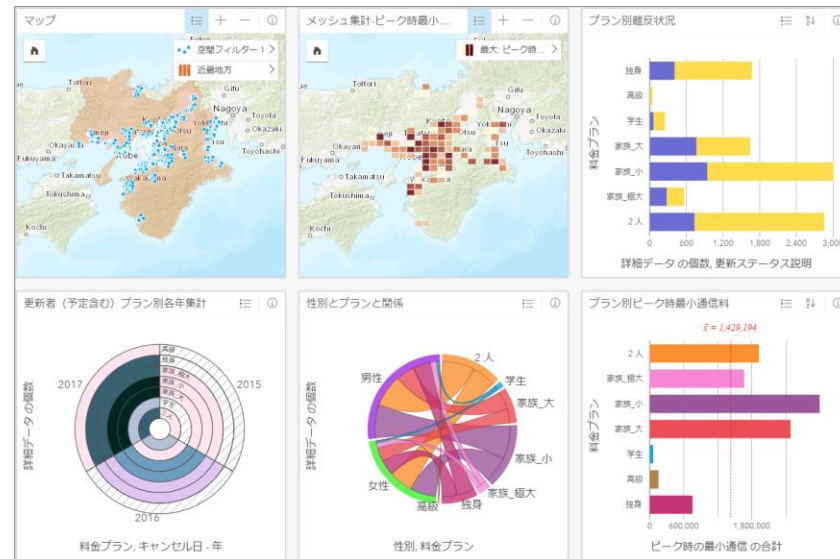
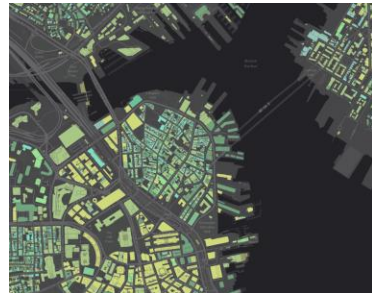
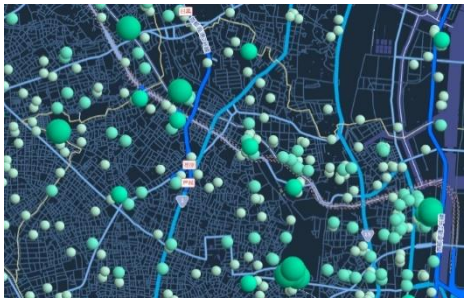






# ビジュアライゼーション 現実世界のさまざまな情報を地図上に可視化

- 潜在的な情報をわかりやすく可視化して効果的に伝達
- 見栄えの良い高品質な地図の作成
- 成果図を多様な環境で利用可能



多彩な地図表現

様々な情報を地図やグラフで可視化

時系列アニメーション

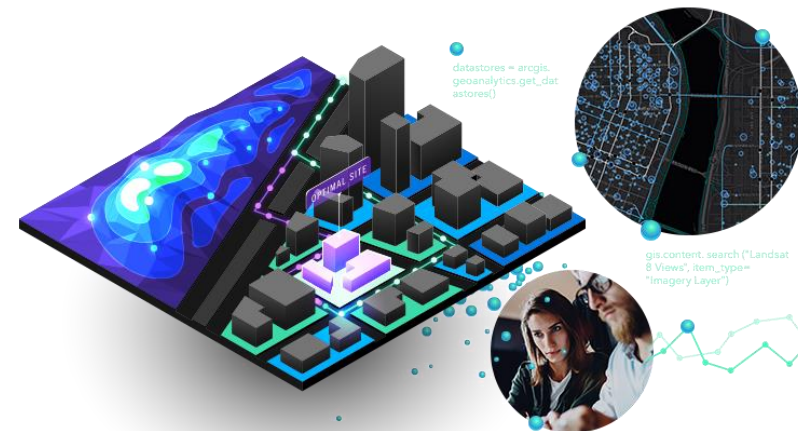




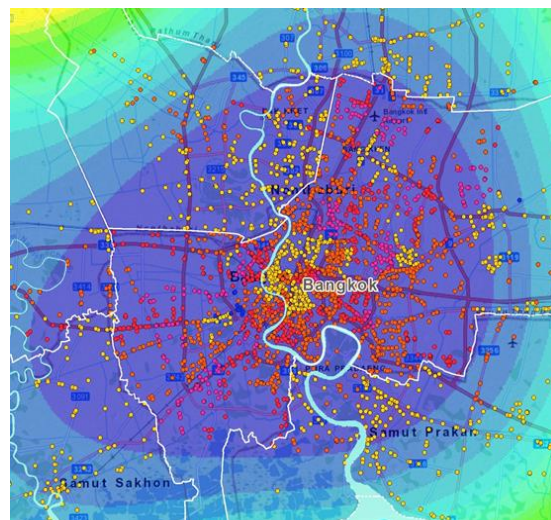
# 空間解析

## 空間的な関係性・傾向・パターンを算出

- 場所に関する問いへの最適解の提示
- 異なるデータを統合による新たなデータの生成
- 合理的な意思決定を支援



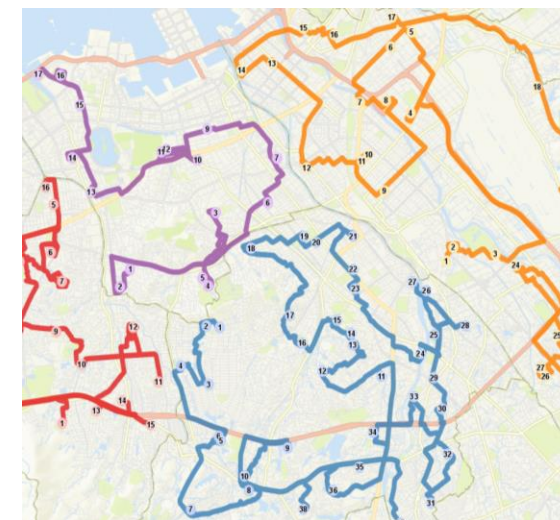
ホットスポット分析



空間的傾向の把握



適地の選定



最適ルート解析

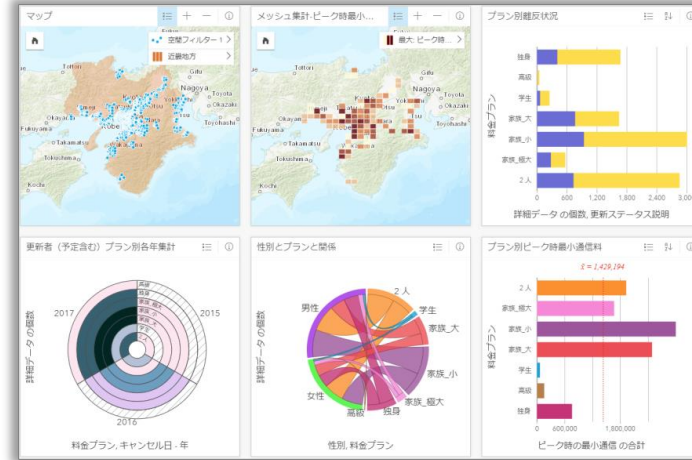


# ArcGIS が提供する機能

可視化 (2D・3D)



属性情報の活用



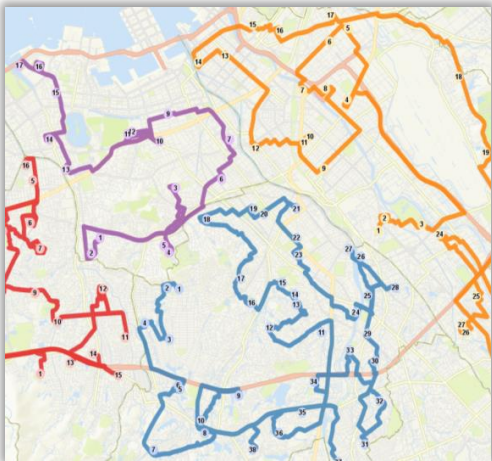
適地選定



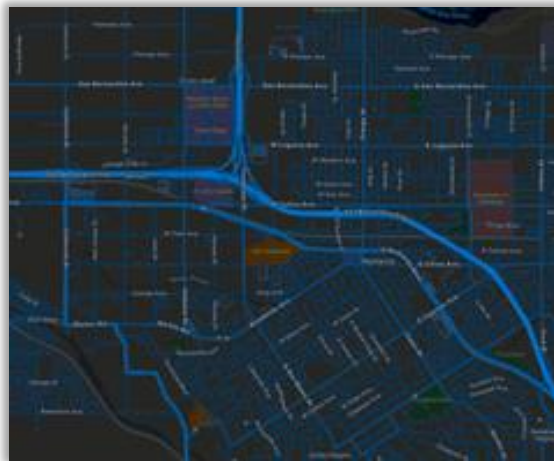
ホットスポット分析



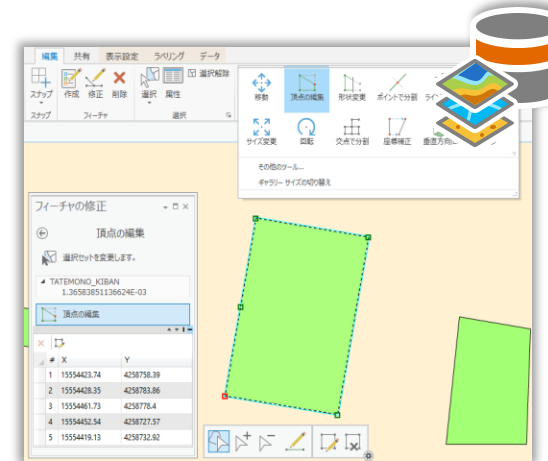
最適ルート分析



リアルタイムデータの分析

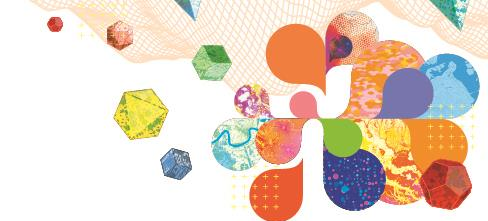


データの作成・管理



モバイルGIS (現地調査)





# クラスタリングの可視化と散布図の作成



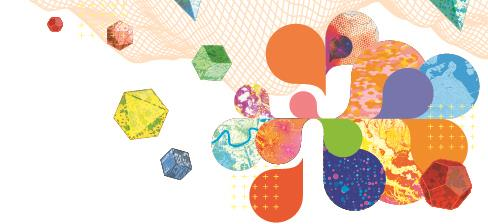
# ステップ 1 : ArcGIS Online にサインイン

- ① ブラウザーの URL に「[www.arcgis.com](http://www.arcgis.com)」と入力
- ② [サイン イン] をクリックして、ArcGIS Online のアカウントでサイン イン

The image shows the ArcGIS Online homepage. The main heading is "ArcGIS Online" with a blue hexagonal logo above it. Below the heading is a paragraph in Japanese: "対話形式のマップを使用して、人々、場所、データをつなぎます。スマートなデータ主導のスタイルと直感的な解析ツールを操作します。あなたの見識を世界または特定のグループと共有しましょう。" Below this is a link "ArcGIS Online の詳細 →". At the bottom center is a blue button labeled "サインイン" (Sign In), which is highlighted with a red rectangle. To the right, an inset shows the login form titled "次を使用してサイン インします esri". The form has two input fields: "ユーザー名" (Username) and "パスワード" (Password). Below these is a checkbox "サインインを保持する" (Keep me signed in). A blue button "サインイン" is below the checkbox. Below the button is a link: "ユーザー名を忘れた場合 または パスワードを忘れた場合". Below that is a dropdown menu "ArcGIS 組織サイトの URL". At the bottom of the inset are social media icons for GitHub, Facebook, Google, and YouTube. Below the icons is a link: "アカウントがありませんか? アカウントの作成". At the very bottom right of the inset is a link: "個人情報保護方針".

# ステップ2: データのアップロード

緯度経度や住所などの位置情報が入ったExcelもしくはCSVをアップロードしGISデータとして扱います。



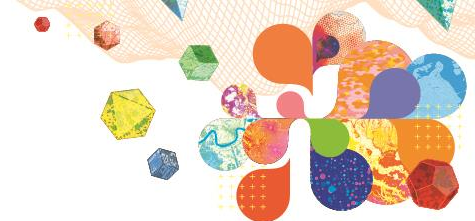
① コンテンツ > 新しいアイテムをクリックします。



② 「お使いのデバイス」をクリックしてデータを読み込ませます。



# ③ データの読み込み



新しいアイテム

ファイル

climate\_data\_kmeans.csv

このファイルをどのように追加しますか？

☒ climate\_data\_kmeans.csv を追加してホスト フィーチャ レイヤーまたはテーブルを作成  
位置情報がある CSV ファイルは、マップ上のポイントを表示するホスト フィーチャ レイヤーのデータ ソースです。位置情報がない CSV ファイルでは、表示、チャート作成、および他のレイヤーとの結合が可能なテーブルが表示されます。

☐ climate\_data\_kmeans.csv のみ追加  
公開せずに CSV を追加します。ファイルは他のユーザーと共有したり、他のユーザーに譲渡したりすることはできません。

戻る

新しいアイテム

フィールド

ホスト フィーチャ レイヤーに含まれるフィールドを選択します。必要に応じて、表示名とフィールド タイプを更新します。

フィールドの検索

18 選択済み 選択の解除

フィールド名	表示名
<input checked="" type="checkbox"/> column0	column0
<input checked="" type="checkbox"/> 地域コード	地域コード
<input checked="" type="checkbox"/> 都道府県	都道府県
<input checked="" type="checkbox"/> 市	市
<input checked="" type="checkbox"/> 平均気温	平均気温
<input checked="" type="checkbox"/> 平均現地気圧	平均現地気圧
<input checked="" type="checkbox"/> 平均相対湿度	平均相対湿度
<input checked="" type="checkbox"/> 平均風速	平均風速
<input checked="" type="checkbox"/> 日照時間の合計	日照時間の合計
<input checked="" type="checkbox"/> 降水量の合計	降水量の合計

戻る

新しいアイテム

位置情報の設定

ファイルに含まれる位置情報のタイプを指定します。

緯度と経度  
位置データは緯度と経度です。

場所フィールド \*

位置情報

緯度


経度

フィールド

緯度

経度

# ④ データがArcGIS Online上にアップデートされる

必要に応じて  編集 ボタンをクリックして編集します。

その後 MapViewerで開くと入力したデータがWebマップに表示されます。



The screenshot shows the ArcGIS Online interface for a user named 'tsuchida masayo' (mtsuchida). The main navigation bar includes links for Home, Gallery, Maps, Scenes, Notebooks, Groups, Contents, and Organizations. The current item is 'climate\_data\_kmeans', and the '概要' (Overview) tab is selected. The 'Map Viewer で開く' (Open in Map Viewer) button is highlighted with a red box. Other buttons in the 'Map Viewer で開く' dropdown include 'シーンビューアで開く' (Open in Scene Viewer), 'ArcGIS Desktop で開く' (Open in ArcGIS Desktop), '公開' (Share), 'ビューレイヤーを作成' (Create View Layer), 'データのエクスポート' (Export Data), 'データの更新' (Update Data), and '共有' (Share).

ホーム ギャラリー マップ シーン ノートブック グループ コンテンツ 組織

climate\_data\_kmeans 概要 データ ビジュアライゼーション ステータス 設定

サムネイルの編集

アイテムの簡単なサマリーを追加します。

Feature Layer (ホスト) 作成者 mtsuchida

作成されたアイテム: 2025年3月6日 更新されたアイテム: 2025年3月6日 ビュー数: 47

☆ お気に入りに追加

説明

アイテムの詳細な説明を追加します。

レイヤー

climate\_data\_kmeans  
ポイントレイヤー

利用規約

アイテムのコンテンツの使用における特別な制約、免責事項、契約条件、または制限事項を追加します。

Map Viewer で開く

シーンビューアで開く

ArcGIS Desktop で開く

公開

ビューレイヤーを作成

データのエクスポート

データの更新

共有

アイテム情報

最初の改善: サマリーの追加



## ⑤ Webマップが表示されます。



無題のマップ

tsuchida masayo  
mtsuchida

レイヤー

climate\_data\_kmeans

追加

テーブル

ベースマップ

凡例

ブックマーク

チャート

保存と開く

マッププロパティ

マップの共有

マップの埋め込み

アプリの作成

印刷

climate\_data\_kmeans

プロパティ

上のセクターを使用して、マップのレイヤーを切り替えます。

情報

シンボル表示

マップの凡例に表示

climate\_data\_kmeans

レイヤースタイルの編集

表示設定

ブレンド

通常

透過表示

0% 25% 50% 75%

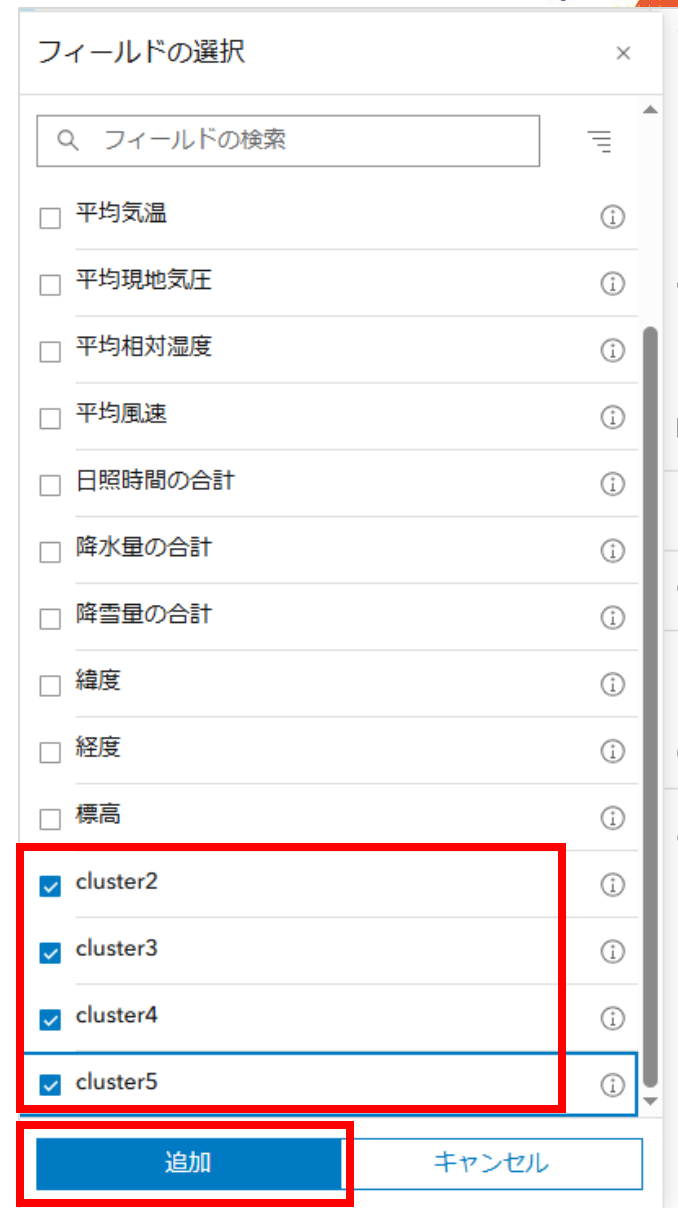
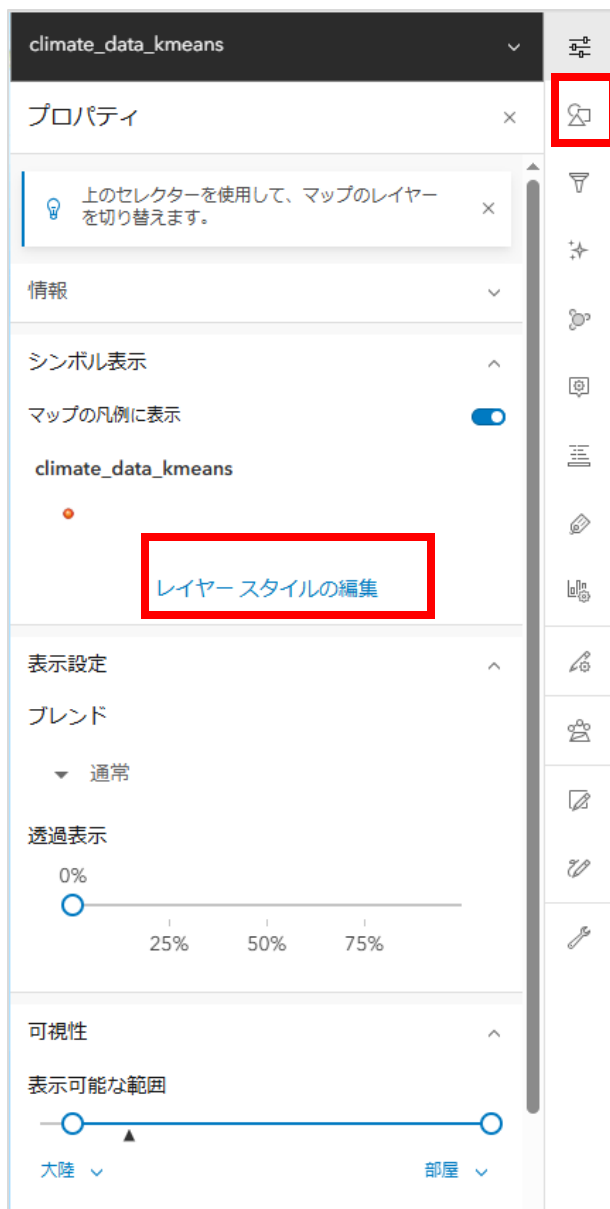
可視性

表示可能な範囲

大陸 部屋

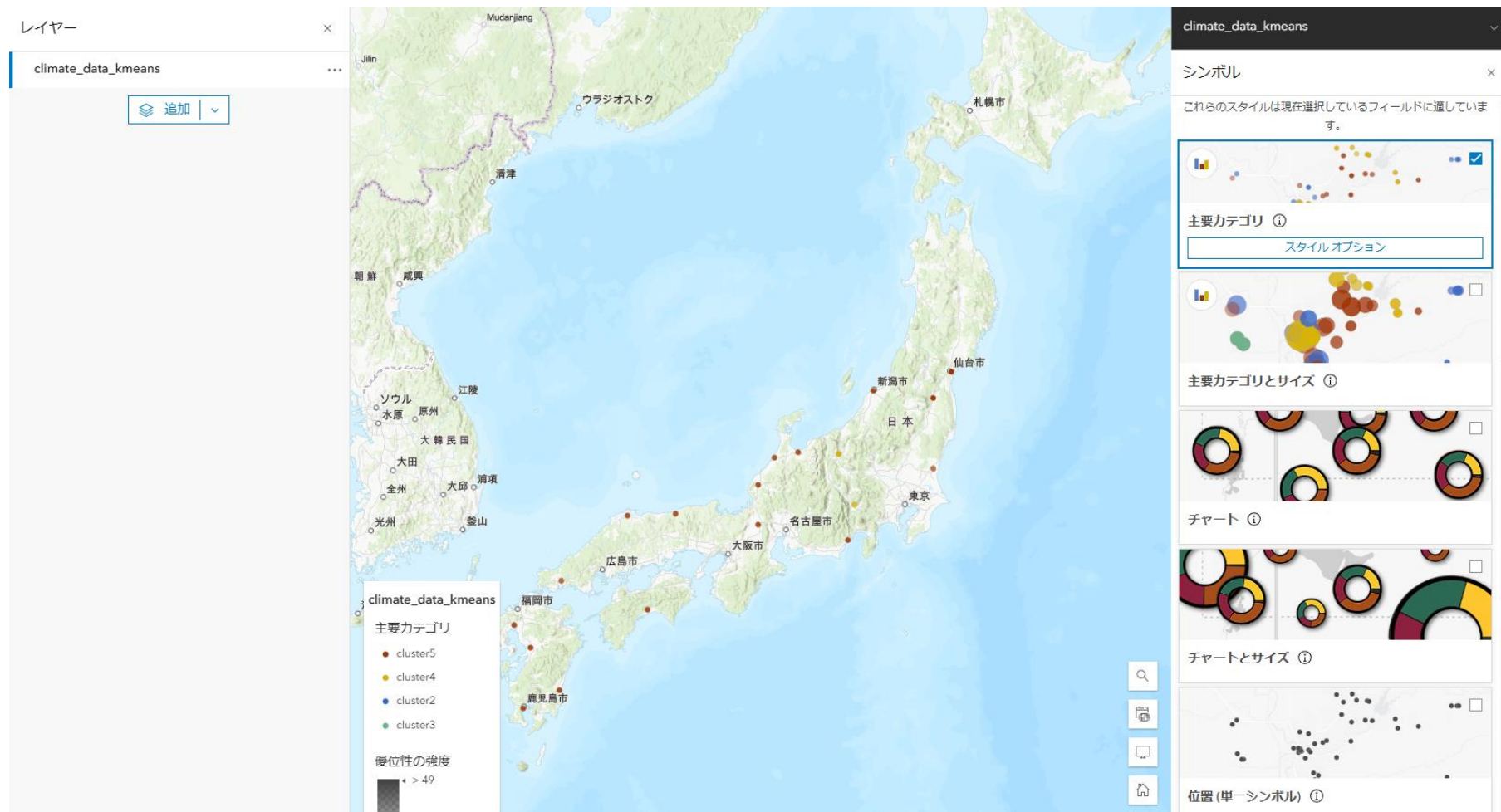
編集

## ⑥ シンボル表示でCluster2～5の値を分類してマップに表示



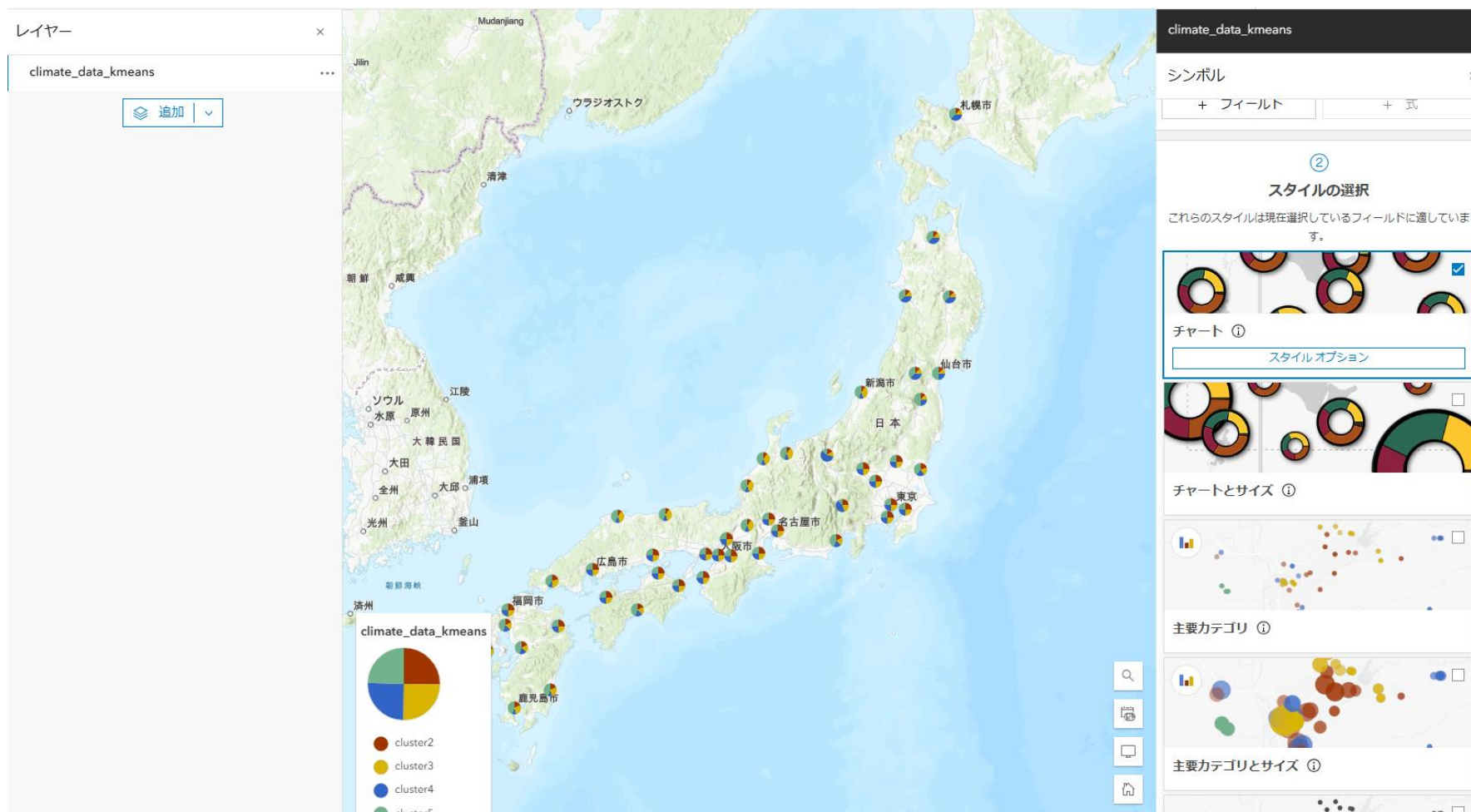
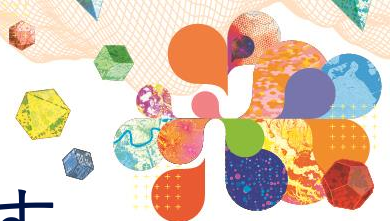
# 表現方法A 主要カテゴリ

スタイルオプションをクリックすると色を変更できます。



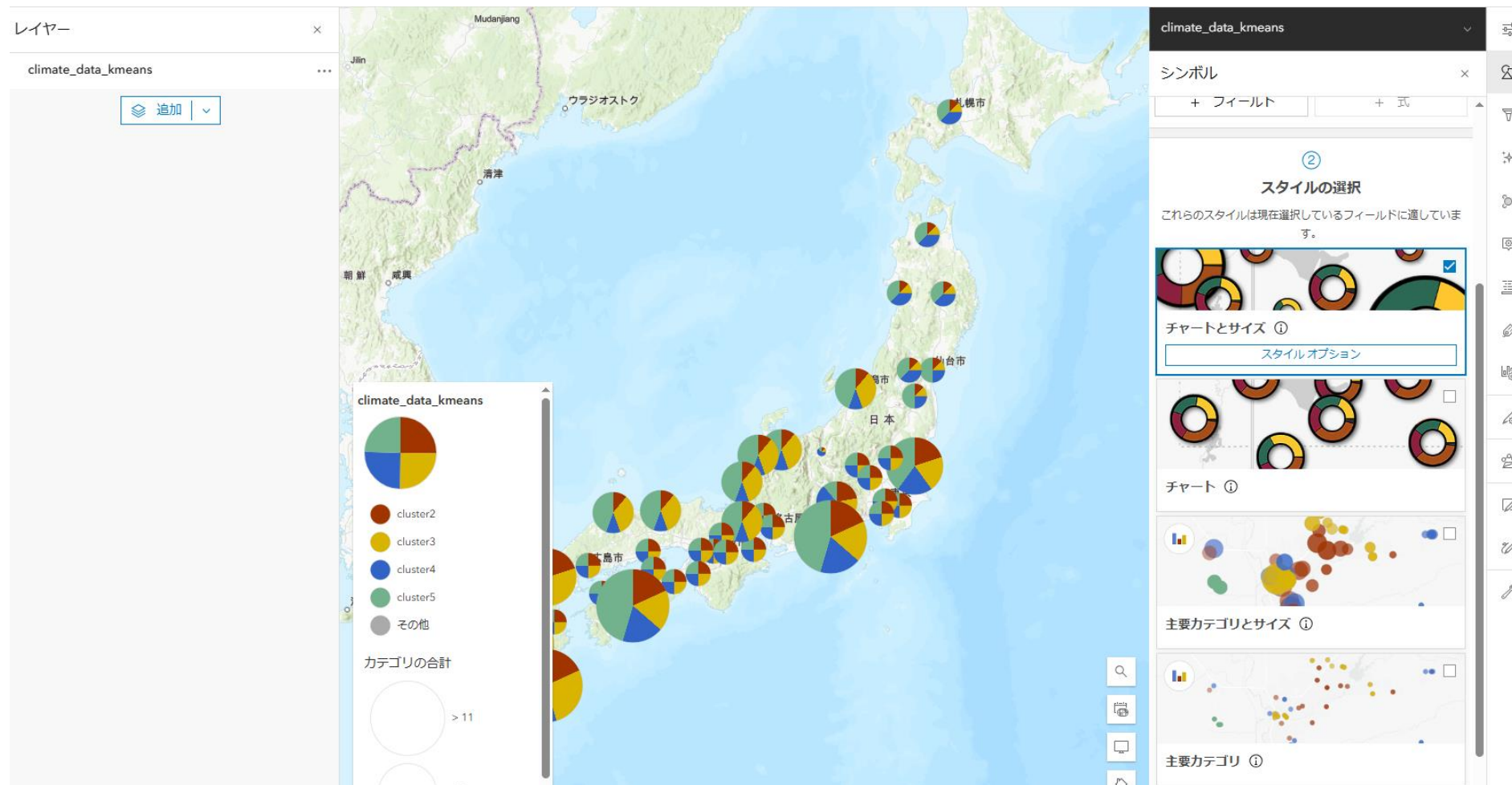
# 表現方法 B チャート表現

## スタイルオプションをクリックすると色を変更できます。

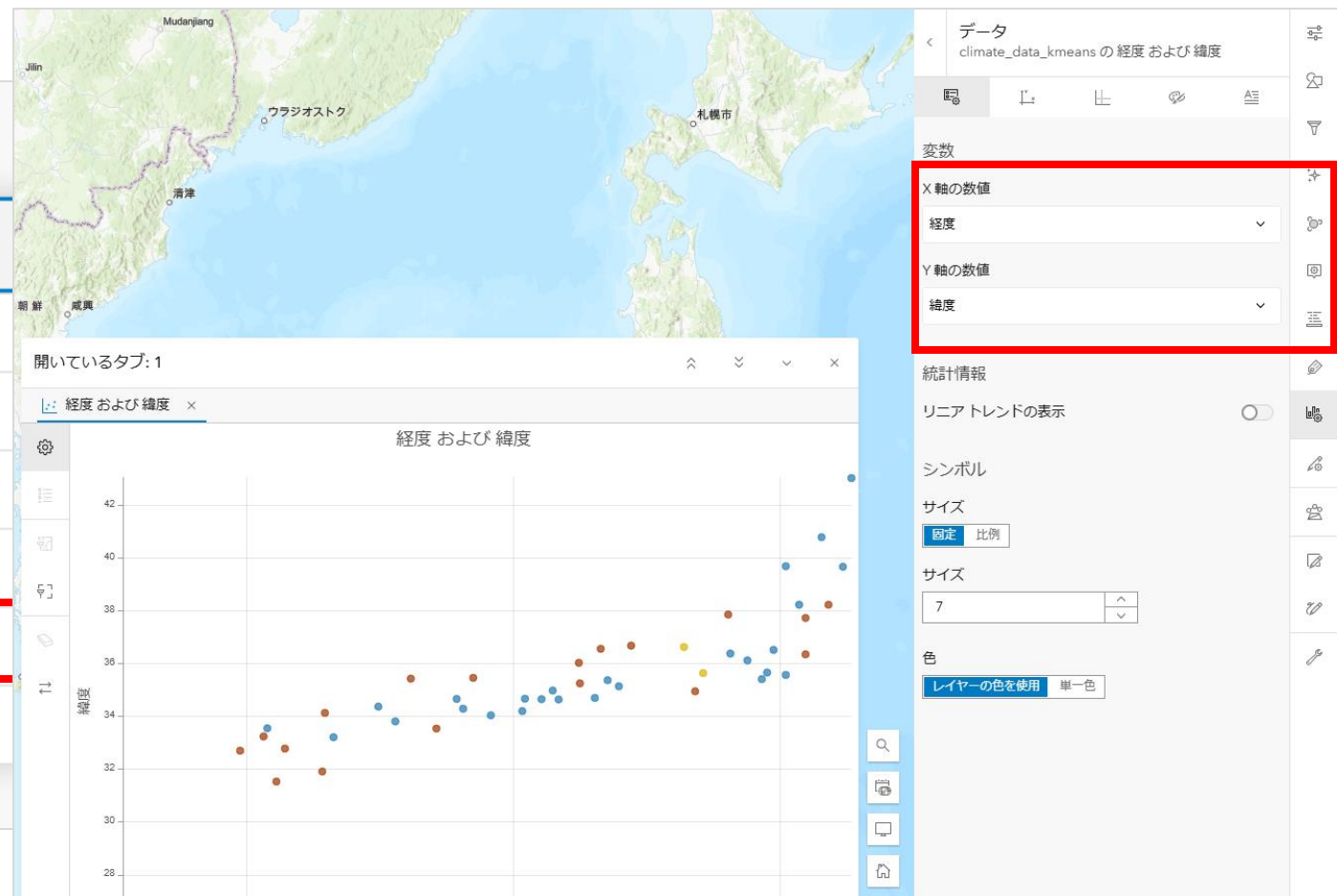
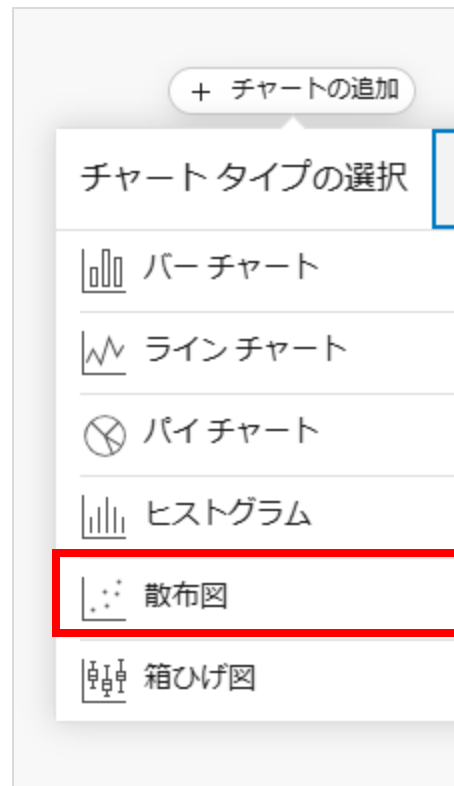
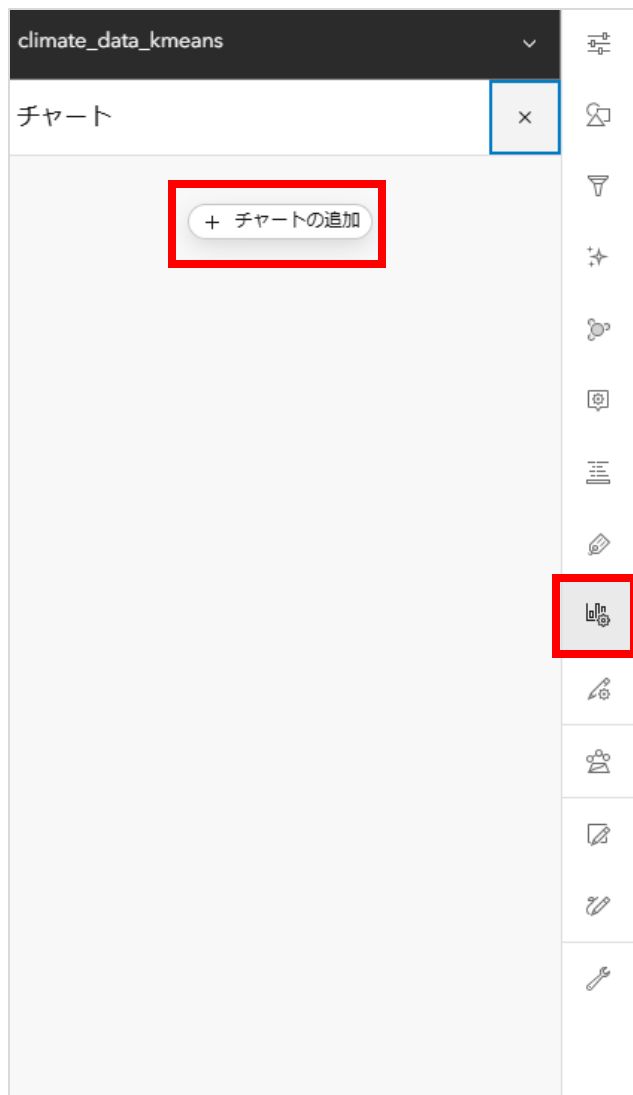




# 表現方法C チャートとサイズ スタイルオプションをクリックすると色を変更できます。

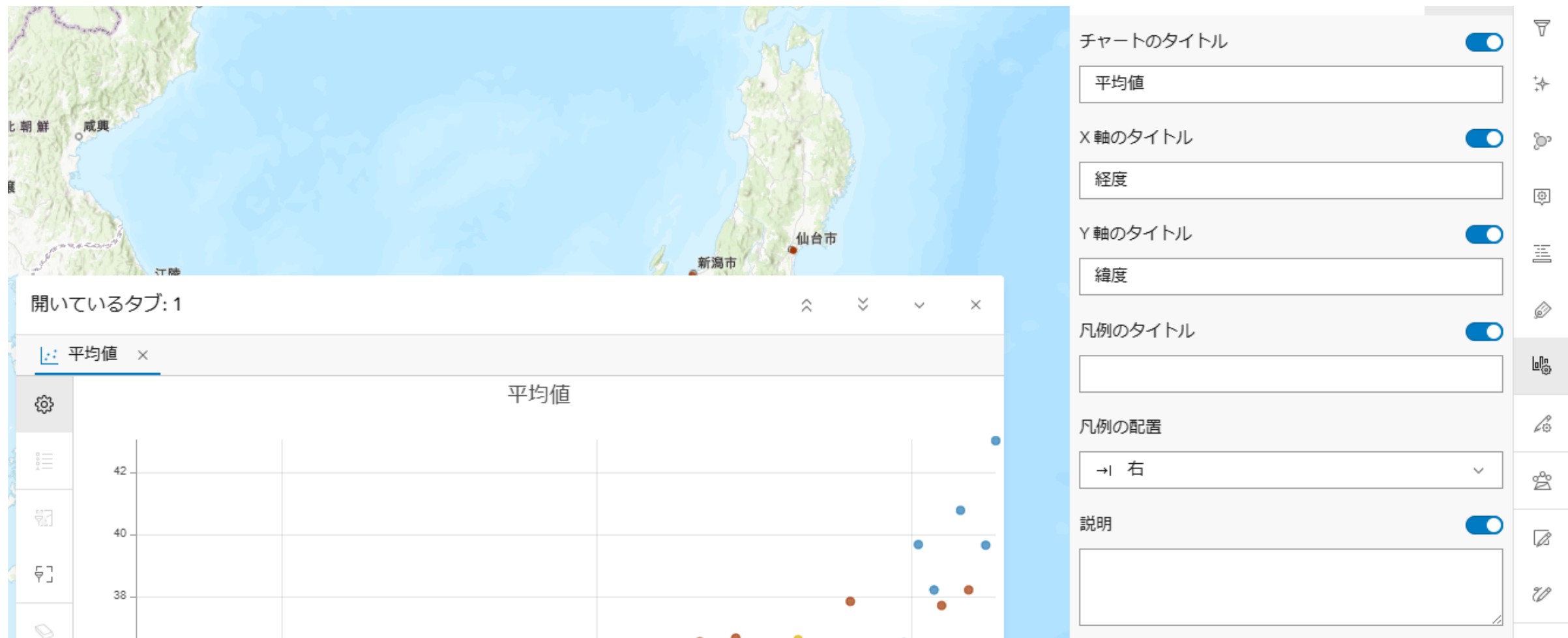


# 散布図の作成

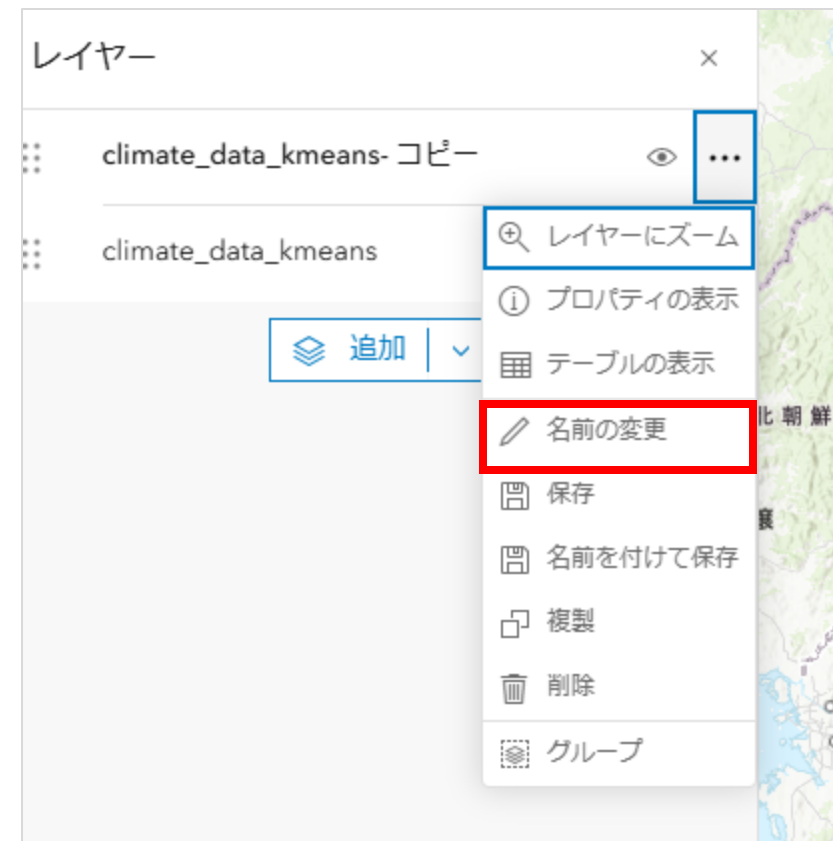


X軸：経度  
Y軸：緯度

# チャートのタイトル等入力

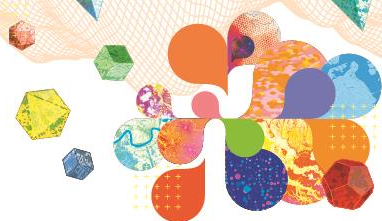


# Cluster 2 のみ表示したい場合



必要に応じて名前の変更を行います。





Cluster2

シンボル

①  
属性の選択

cluster5	123	×
cluster4	123	×
cluster2	123	×
cluster3	123	×

+ フィールド

+ 式

Cluster2

シンボル

スタイルの選択

これらのスタイルは単一の数値フィールドの視覚化に適しています。

☒

数と量 (色) ⓘ  
テーマ  
高から低  
スタイルオプション

☐

数と量 (サイズ) ⓘ

☐

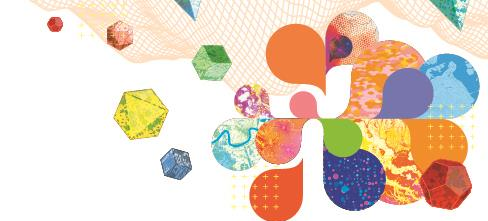
色とサイズ ⓘ

☐

ヒートマップ ⓘ

スタイルオプションにて  
シンボルの変更を行ってください

# マップの保存



≡ Climate ✎

Left sidebar menu:

- 追加
- レイヤー
- テーブル
- ベースマップ
- 凡例
- ブックマーク
- チャート
- 保存と開く**
- マッププロパティ

Main map area:

レイヤー

- Cluster2
- climate\_data\_kmeans

Buttons: 追加 | ▼

Context menu (opened from '保存と開く'):

- 保存と開く**
- 保存
- 名前を付けて保存
- マッププロパティ
- マップの共有
- マップの埋め込み
- アプリの作成
- 新規マップ
- マップを開く

マップの保存

タイトル  
Climate2

フォルダー  
mtsuchida

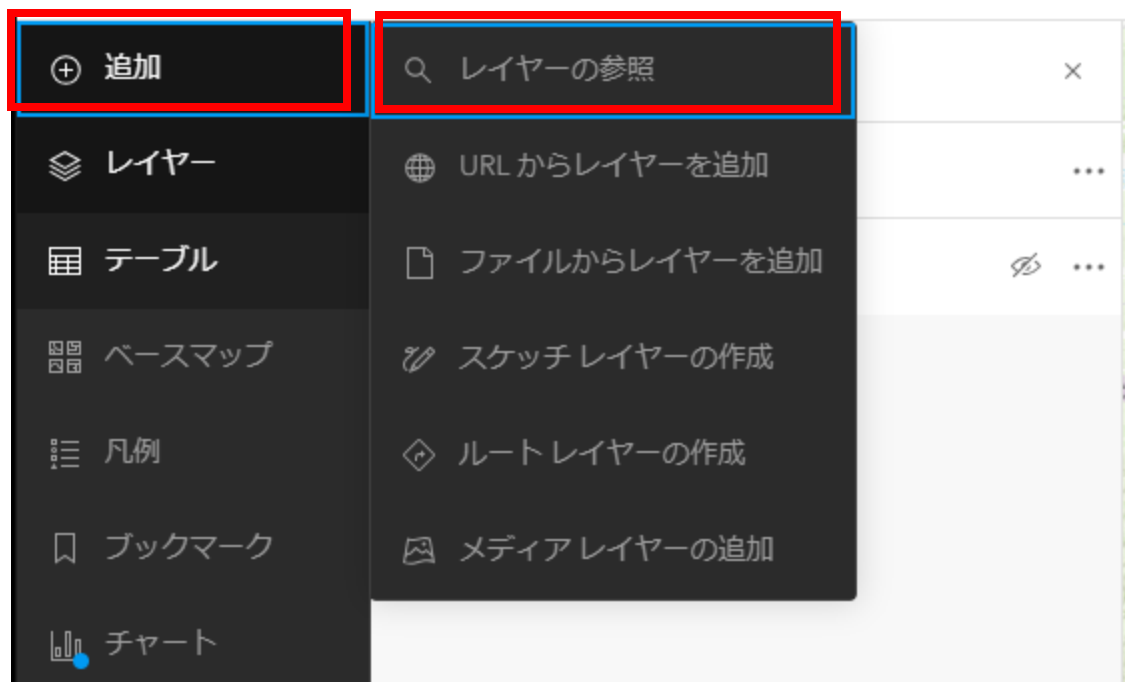
タグ  
タグの追加

サマリー  
サマリーの追加  
0/2048

保存 キャンセル

# 都道府県ポリゴンとクラスターの関係

- 都道府県ポリゴンをマップに追加



追加>レイヤーの参照

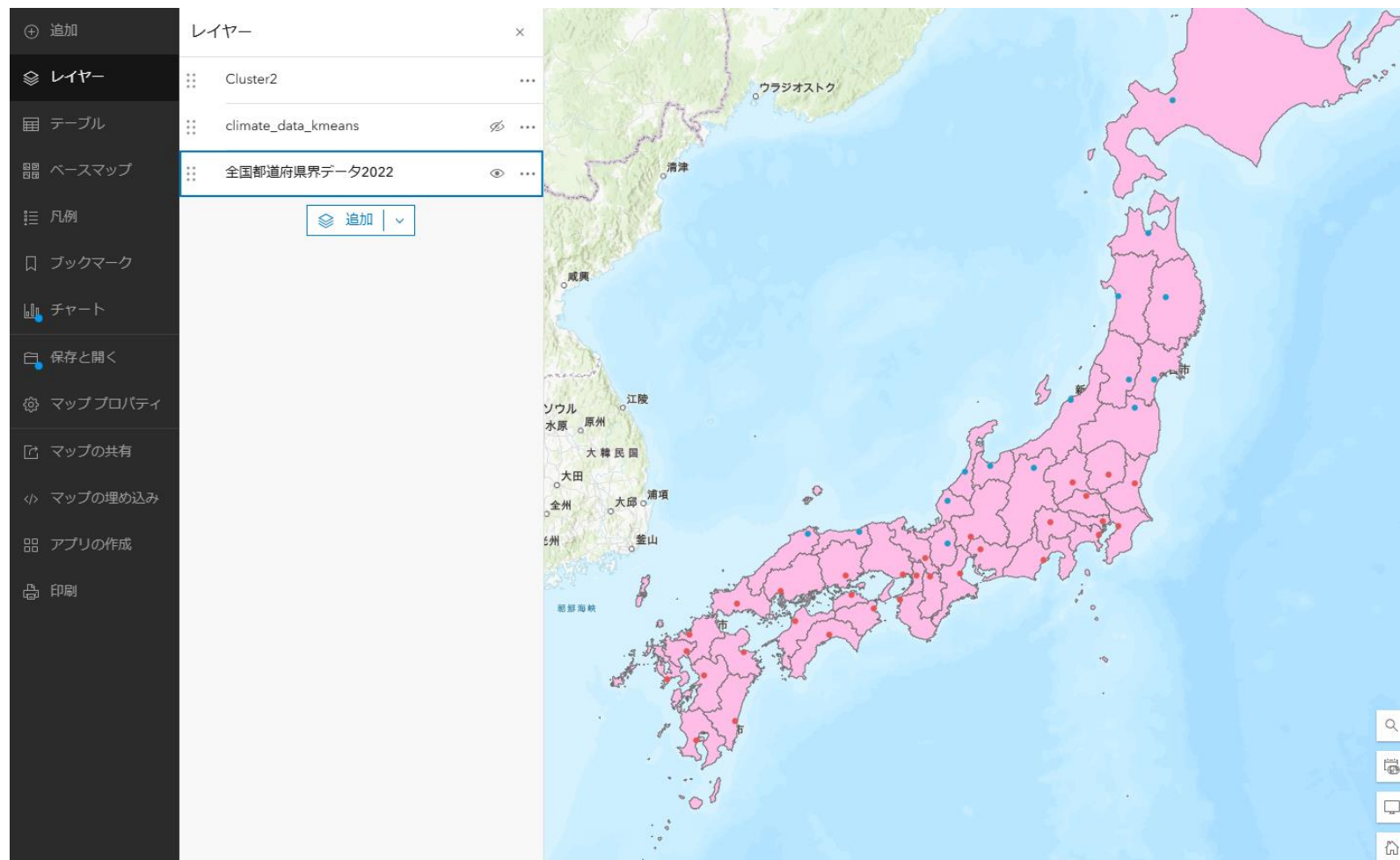


ArcGIS Onlineを  
参照し検索で  
「都道府県」を追加

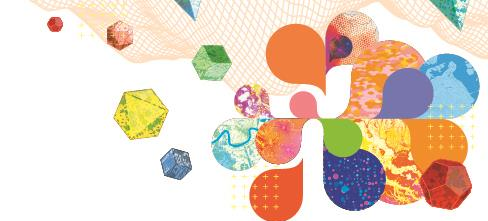
全国都道府県界データ2022  
を追加



GISは、レイヤーの上から順番に表示されるので、  
全国都道府県境界データ2022が一番下に来るように順番を  
変更します。



# 解析ツールを立ち上げます。



データの集約＞フィーチャの結合にて属性を基に結合を実施します。

# 都道府県のポリゴンに対してCluster2のデータを結合します。

< フィーチャの結合 ⓘ

入力フィーチャ  
結合するフィーチャレイヤーまたはテーブルレイヤーを選択します。

ターゲットレイヤー ⓘ

全国都道府県境界データ2022  
フィーチャ数: 47 ×

結合レイヤー ⓘ

Cluster2  
フィーチャ数: 47 ×

結合の設定  
入力間のリレーションシップおよび返されるレコードを指定します。

☐ 空間リレーションシップの使用 ⓘ

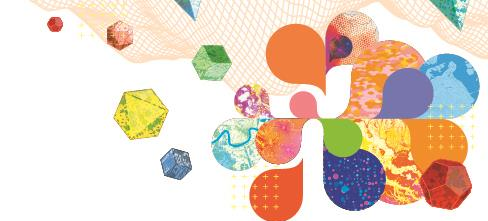
☒ 属性リレーションシップの使用 ⓘ

ターゲットレイヤー：全国都道府県データ2022

結合データ：Cluster2

属性リレーションの使用にチェック





フィーチャの結合

属性リレーションシップ

ターゲットフィールド

都道府県名

結合フィールド

都道府県

+ 追加

結合方法

1対1の結合

複数一致レコード

☒ 最初に一致するレコードのみを保持

☐ フィールド統計の計算

☐ 個数のみを計算

並べ替え

フィールド フィールドの選択

結合タイプ

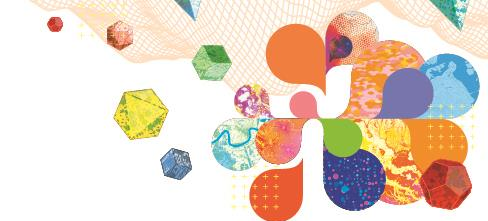
内部結合 左結合

同じ属性で結合させます。

ターゲットフィールド：都道府県名

結合フィールド：都道府県

結合方法：1対1の結合



結果レイヤー  
結果レイヤーの名前を指定します。

出力名 ⓘ

Cluster2都道府県

フォルダーに保存 ⓘ

 mtsuchida ▼

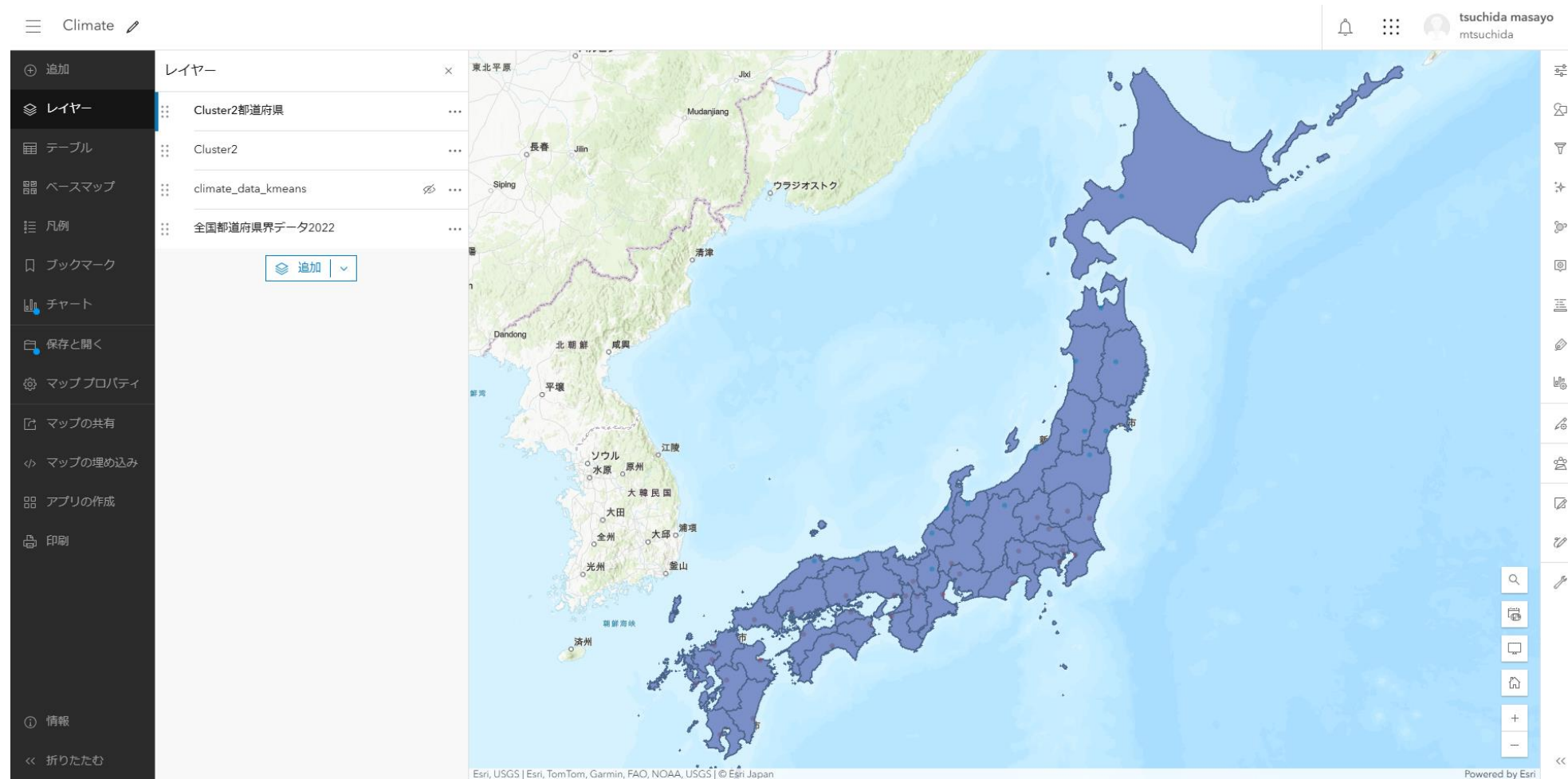
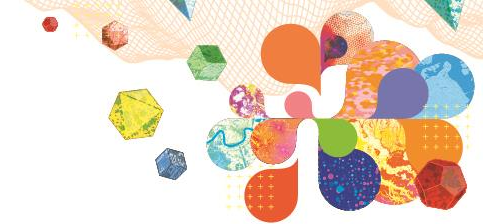
環境設定 ▼  
解析の実行方法に影響する追加の設定を指定します。

出力名：保存先名になります

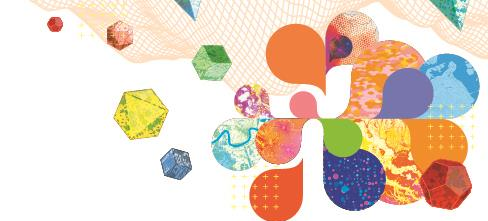
**実行** 戻る

実行をクリックします。  
解析には、ネット回線によっては少し時間がかかる場合がございます。

結合データが追加されました。  
シンボルの変更で色分け表示します。







フィールドの選択

フィールドの検索

- ☐ 平均気温
- ☐ 平均相対湿度
- ☐ 平均風速
- ☐ 日照時間の合計
- ☐ 降水量の合計
- ☐ 降雪量の合計
- ☐ 緯度
- ☐ 経度
- ☐ 標高
- ☒ cluster2
- ☐ cluster3
- ☐ cluster4
- ☐ cluster5

追加 キャンセル

Cluster2都道府県

シンボル

① 属性の選択

cluster2 123 ×

+ フィールド + 式

その他のスタイルを試すには、さらにフィールドを追加します。

② スタイルの選択

これらのスタイルは単一の数値フィールドの視覚化に適しています。

☒ タイプ (個別値シンボル) ①

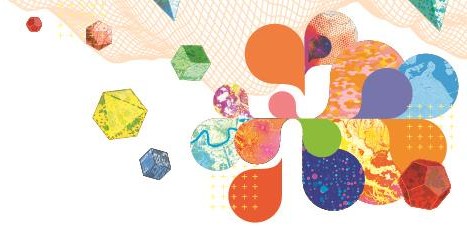
スタイルオプション

☐ 数と量 (色) ①

完了 キャンセル

- ① 属性の選択  
フィールドをクリックし  
Cluster2を選択します

②タイプ（個別地シンボル）をクリックします。  
必要に応じてスタイルオプション  
で色を変更してください。



# フィーチャ解析

位置情報に基づいてデータを様々な方法で解析できるツールが利用できます。  
一般的なデータの加工や、ホットスポット分析や外れ値の検索などの空間統計ツールを実行可能です。

データの集計 ^	位置の検索 ^	データへの情報付加 ^	近接性の使用 ^	データの管理 ^
 ポイントの集約	 最適な施設の選択	 レイヤーへの情報付加	 移動コストの計算	 境界のディソルブ
 フィーチャの結合	 可視領域の作成	<div>パターンの解析 ^</div>  複合インデックスの計算	 バッファの作成	 データの抽出
 中心と分散の集計	 集水域の作成		 最近接の検索	 テッセレーションの生成
 近接範囲内での集計	 属性と位置による検索		 移動エリアの生成	 レイヤーのマージ
 エリア内での集計	 重心の検索		 ルートの計画	 レイヤーのオーバーレイ
	 類似位置の検索			
	 下流解析			
		 密度の計算		
		 ホットスポットの検索		
		 外れ値の検索		
		 ポイント クラスターの検索		
		 ポイントの内挿		

2024 年 6 月時点

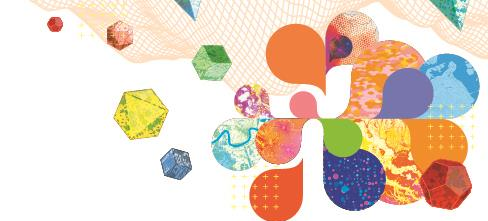
# ラスター解析

画像から情報を抽出するために、データを処理したり、解析したりできるツールが利用できます。  
パターンの特定、地物の検索、地形全体の変化の把握などのツールを実行可能です。

データの集計	近接性の使用	地形の解析	ディープラーニングの使用	多次元解析の使用
 ゾーン統計	 距離累積	 連続フローの作成	 ディープラーニングを使用したオブジェクトの分類	 多次元ラスターの集約
 ゾーン統計をテーブルに出力	 距離アロケーション	 河川をラインとして生成	 ディープラーニングを使用したピクセルの分類	 引数の統計を検索
位置の検索	 最適パス(ライン)	 河川をラスターとして生成	 ディープラーニングを使用して変化を検出	 多次元異常の生成
 領域の特定	 最適パス(ラスター)	 サーフェスの平滑化	 ディープラーニングを使用したオブジェクトの検出	 トレンドラスターの生成
パターンの解析	 最適領域接続	 累積流量		 多次元主成分分析
 密度の計算	データの管理	 流向		 トレンドラスターを使用した予測
 ポイントの内挿	 フィーチャをラスターに変換	 流路距離		
	 ラスターをフィーチャに変換	 測地線可視領域		
	 ニブル	 河川リンク		
	 サンプル	 サーフェスパラメーター		
		 集水域		

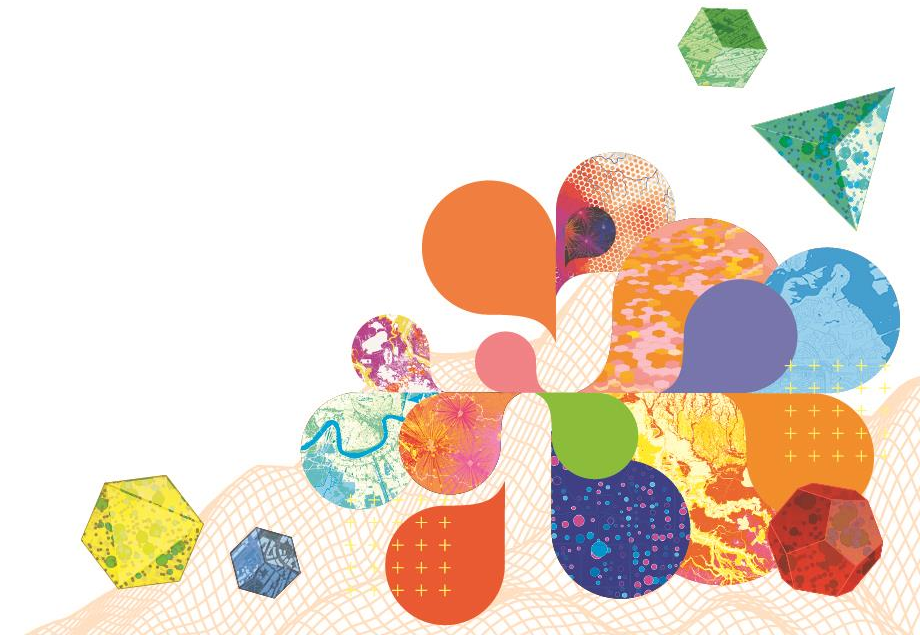
2024 年 6 月時点

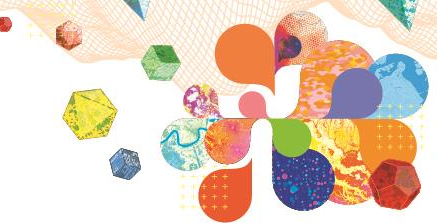




参考資料：デスクトップ型のGISであるArcGIS Pro  
を使うと解析機能がさらに豊富です！

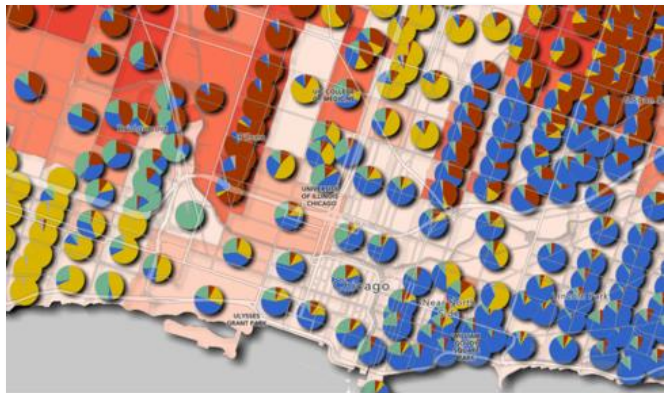
# ArcGIS Pro で空間解析！ ～基本機能で使える空間解析のためのツール～



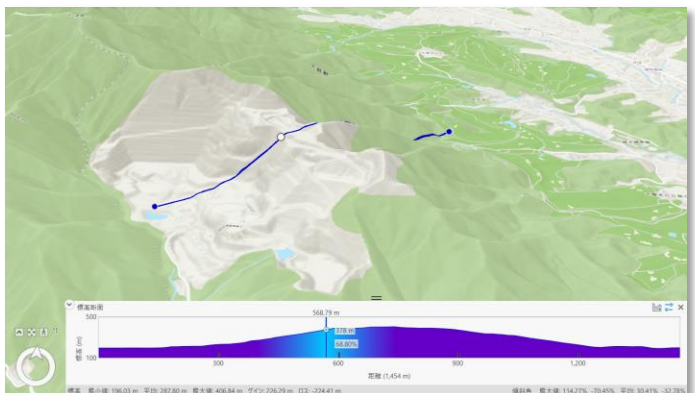


# 空間解析とは？

空間的關係やパターンを理解するための GIS テクノロジーの核となる機能



事象の可視化



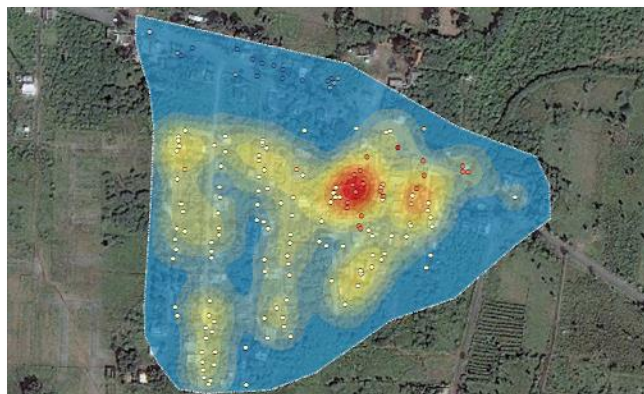
サイズや形状の計測



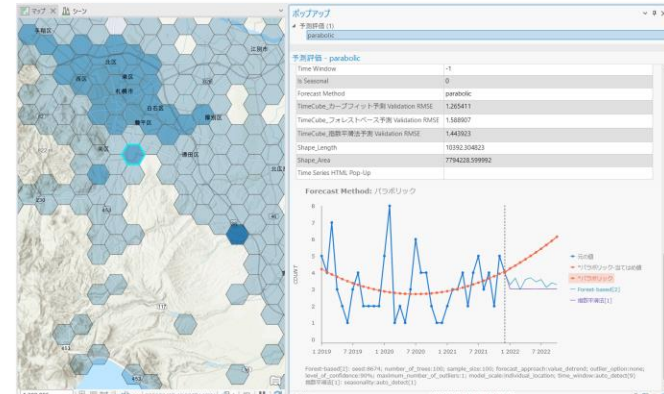
空間的關係性の把握



最適な場所やルートの特特定



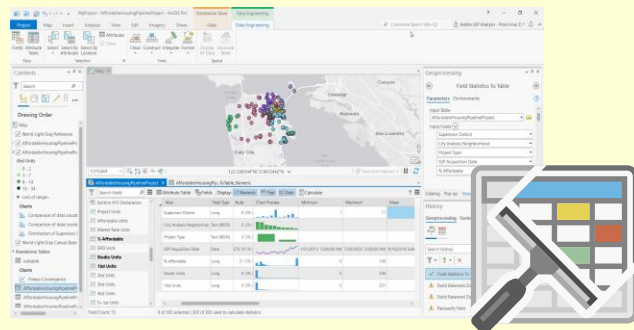
パターンの検出と定量化



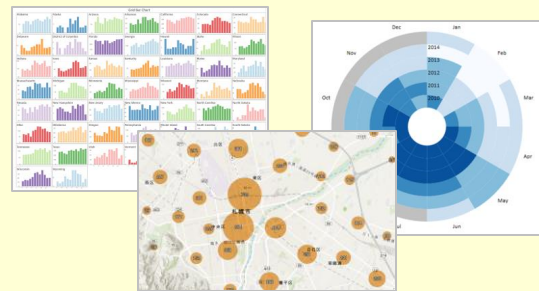
事象の予測



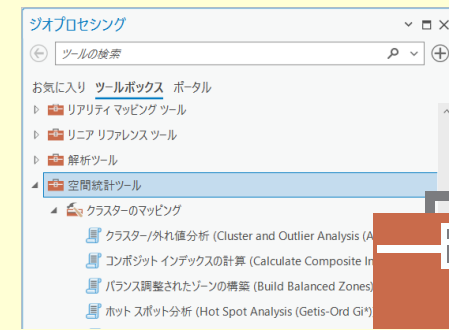
# ArcGIS Pro の空間解析



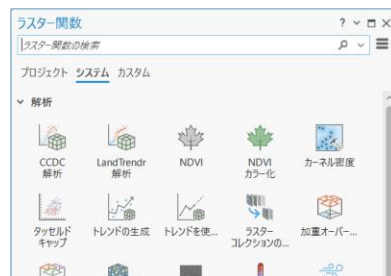
データ エンジニアリング



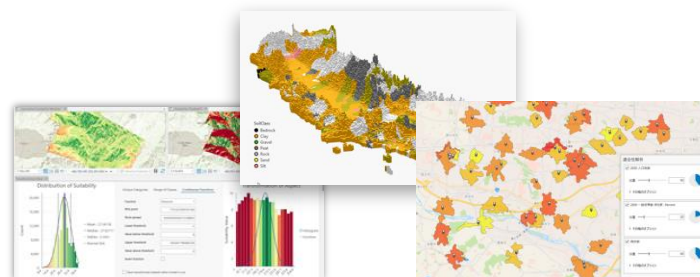
チャートやシンボルによる視覚化



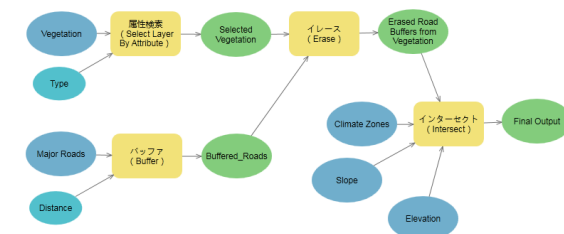
ジオプロセッシング ツール



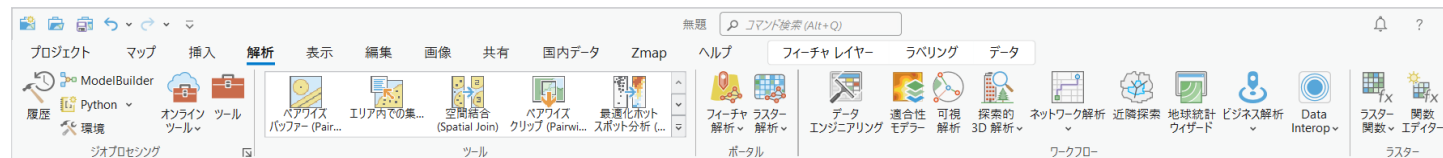
ラスタ関数



解析エクステンション

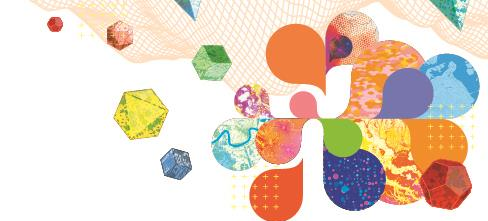


モデルとスクリプト



解析タブ

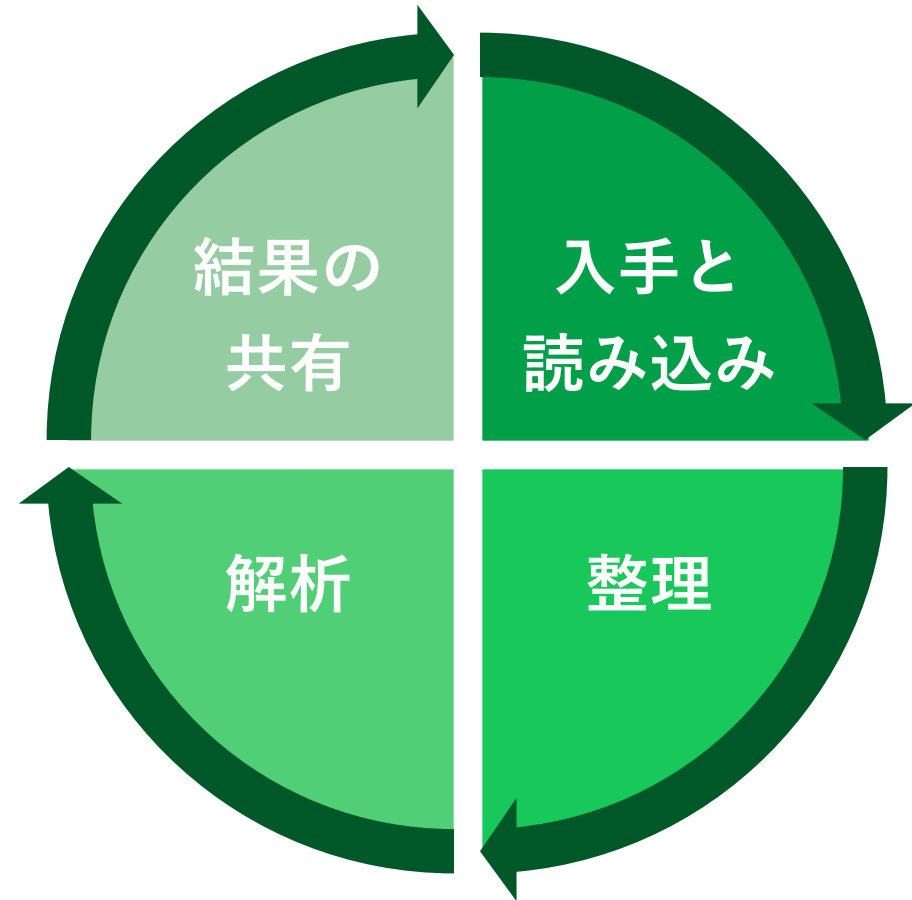


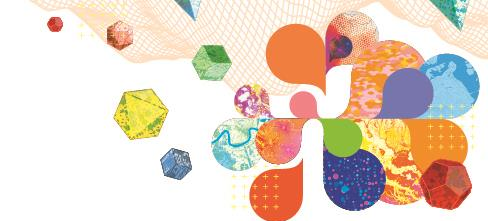


# 空間解析のワークフロー

# 基本のフロー

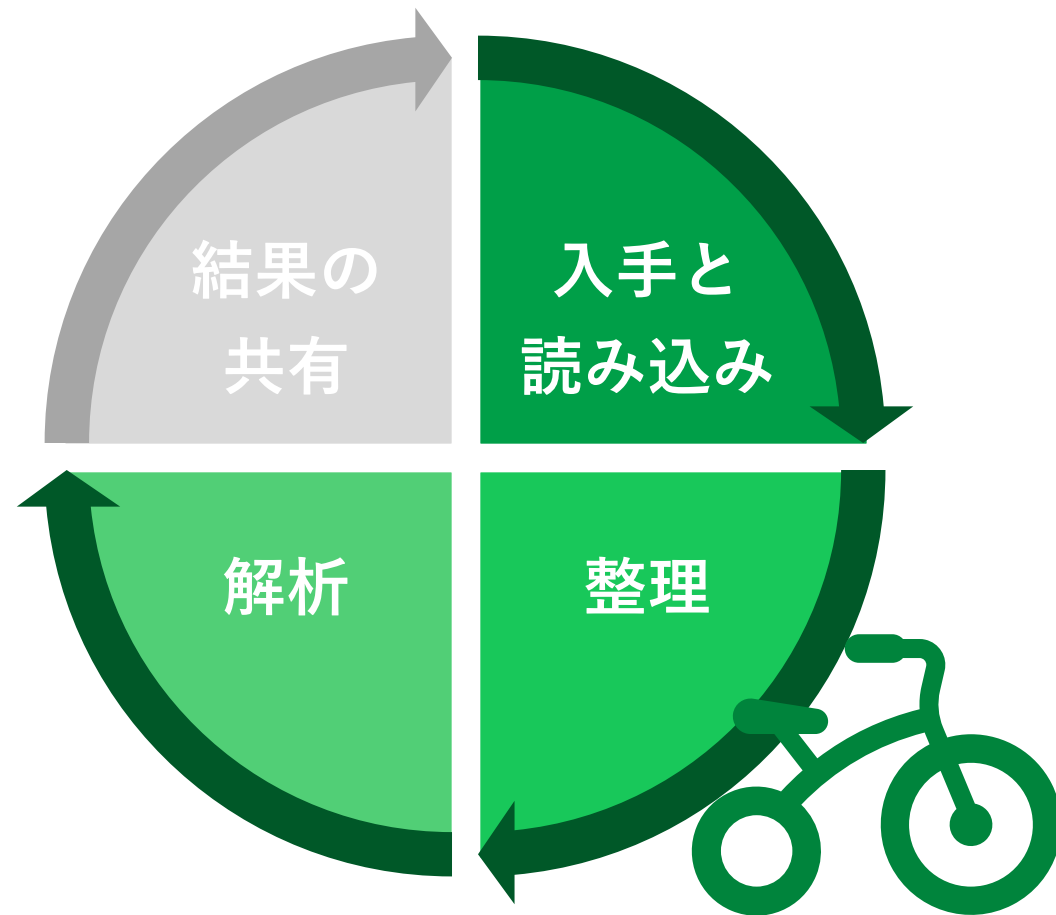
1. データの入手と読み込み
2. データの整理
3. 解析
4. 結果の共有





# 自転車の盗難が多い場所は？

- データ エンジニアリング
  - 解析の準備
    - 属性の結合
    - 投影変換
  - 使用するデータの理解
    - シンボル
    - チャート
- 近隣探索
  - 空間的位置関係の理解
  - 空間統計解析の準備
- 空間統計解析
  - 処理の実行
  - 結果の確認

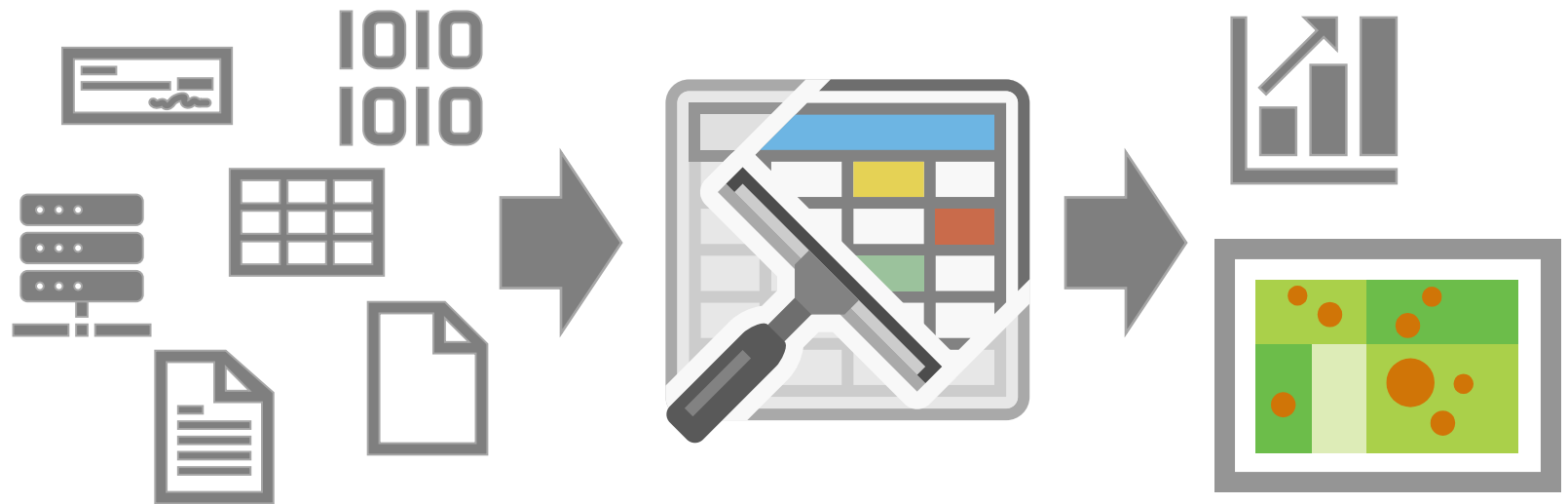


# データ エンジニアリング



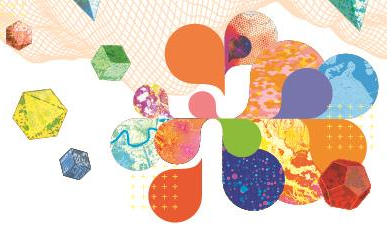
多くの空間解析ワークフローやマッピング ワークフローの第一歩

- 生データは欠損値などデータに不備が含まれていることも多く、そのまま使用するの難しい
- 解析するためには準備が必要
  - 視覚化
  - 探索
  - クリーニング

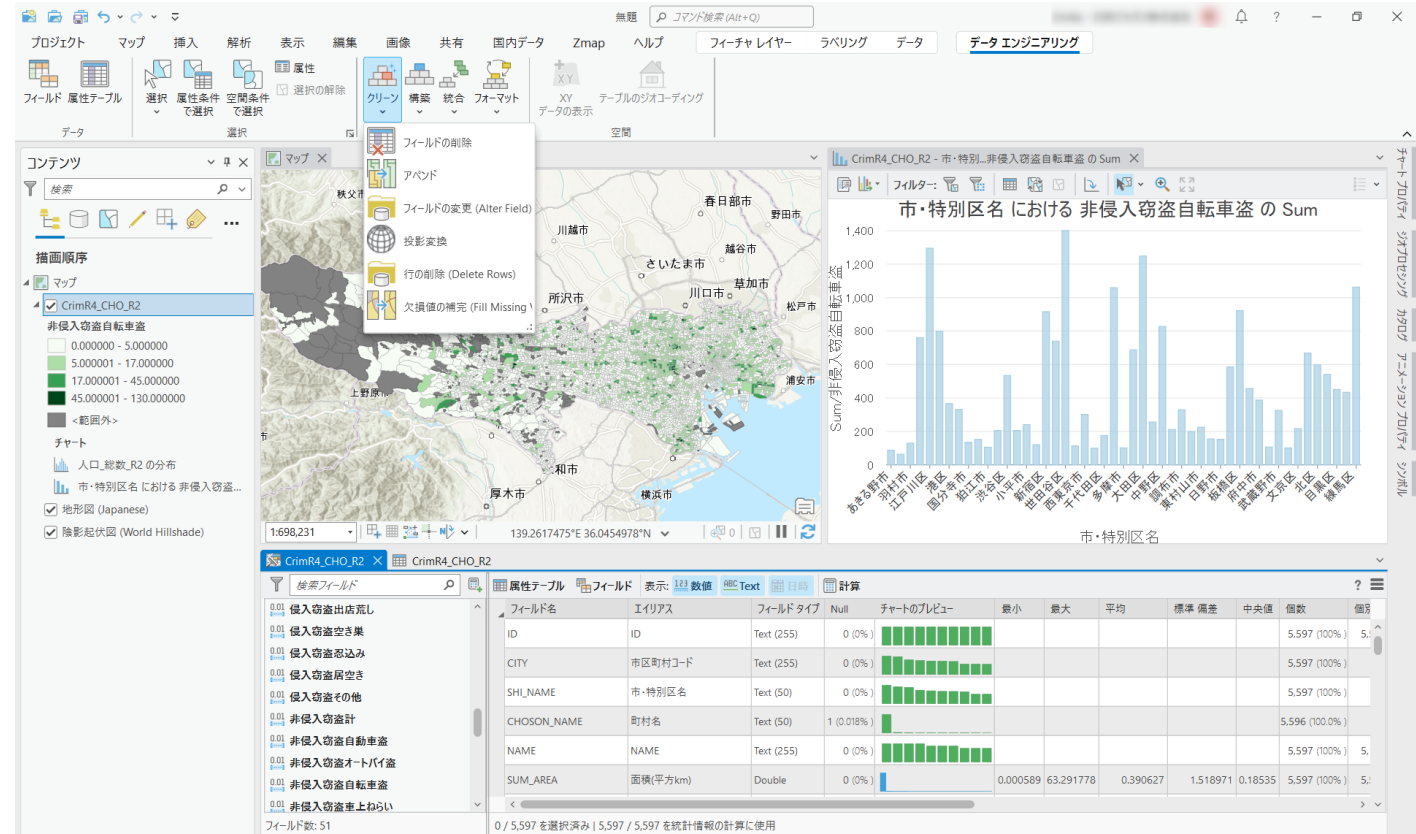




# データ エンジニアリング



- 解析データを準備するために使用できるツールをまとめたもの
  - データ エンジニアリング ビュー
    - チャート作成
    - シンボル設定
    - 属性の統計情報の表示
  - リボン
    - クリーン
    - 構築
    - 統合
    - フォーマット

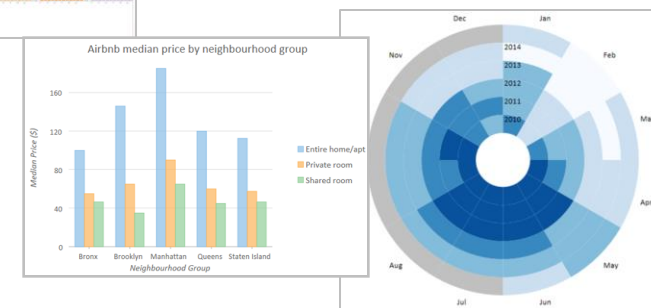
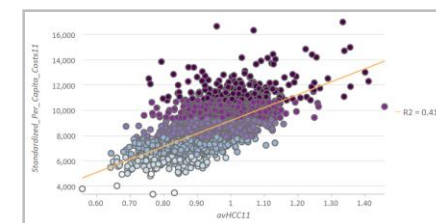
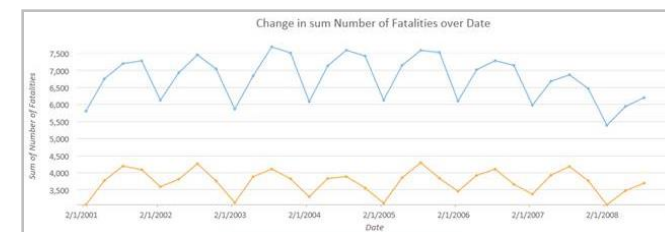




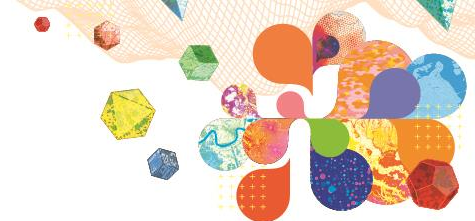
# デモ

## データ エンジニアリング

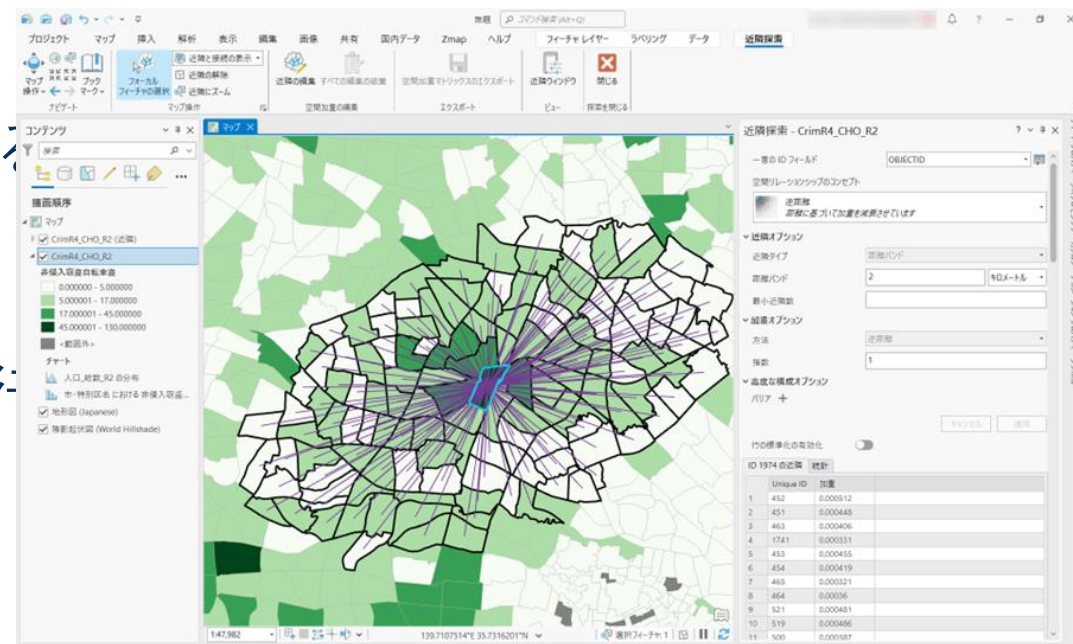
- 投影変換
- 属性の結合
- シンボルの変更
- チャートの作成

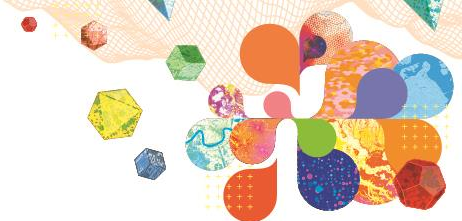


# 近隣探索



- 空間統計解析へのステップ
- 空間的な位置関係による解析を行う際、その関係性を理解する必要がある
  - どのフィーチャが隣接しているのか
  - 近隣フィーチャの影響度はどう設定するか
- 影響の計算手法：  
空間リレーションシップ（空間重み付け）のコンセプト





# 空間統計解析

## 空間的なパターンと分布

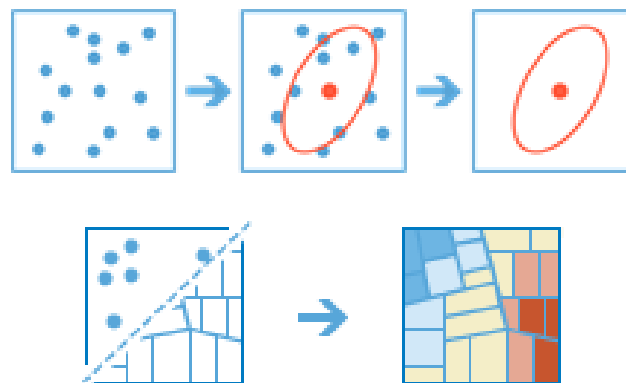
- 統計学にもとづいた空間的分散、空間的パターン、空間的傾向、空間的関係の表現およびモデリング

- どんな時に有効か

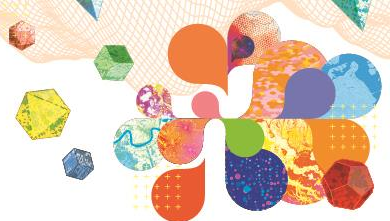
- 事象の多発する中心地点や方向性を可視化
- 事象が多く発生している地域を特定し、原因となる要因を分析

- 解析方法

- 地理的中心の算出
- 線形平均方向の算出
- ホット スポット分析 など







# 空間統計解析

## 空間的なパターンと分布



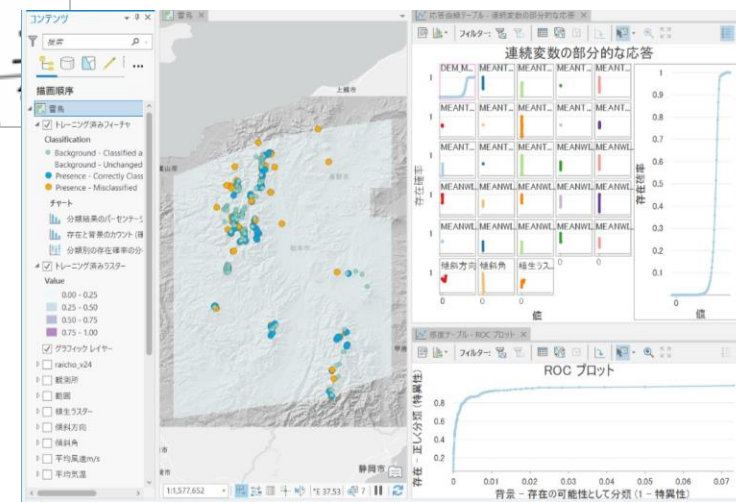
発症者の位置から  
感染の中心を特定



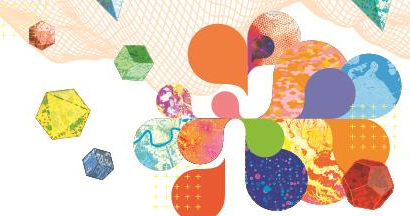
各地点風向から  
エリアの全体の風向傾  
向を分析



各選挙区の投票率から  
投票行動の傾向を分析



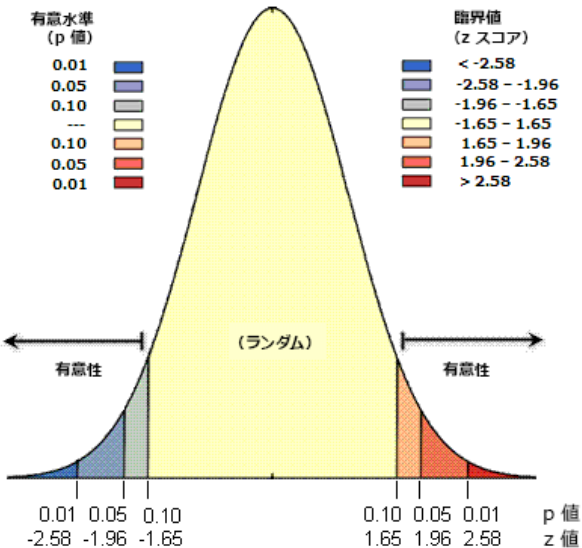
存在ポイントと説明変数から  
ある現象の存在確率を評価



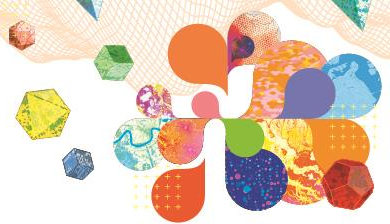
# ホットスポット分析

- Getis-Ord Gi\* 統計値を使用して、統計的に有意な高い値および低い値の空間クラスター（ホット スポットとコールド スポット）を特定
- P 値と Z スコアは帰無仮説の統計的有意性を検定する指標
  - P 値は確率
    - P 値が非常に小さければ、帰無仮説を棄却
  - Z スコアは標準偏差

Z スコア	P 値	信頼度
< -1.65 または > +1.65	< 0.10	90%
< -1.96 または > +1.96	< 0.05	95%
< -2.58 または > +2.58	< 0.01	99%

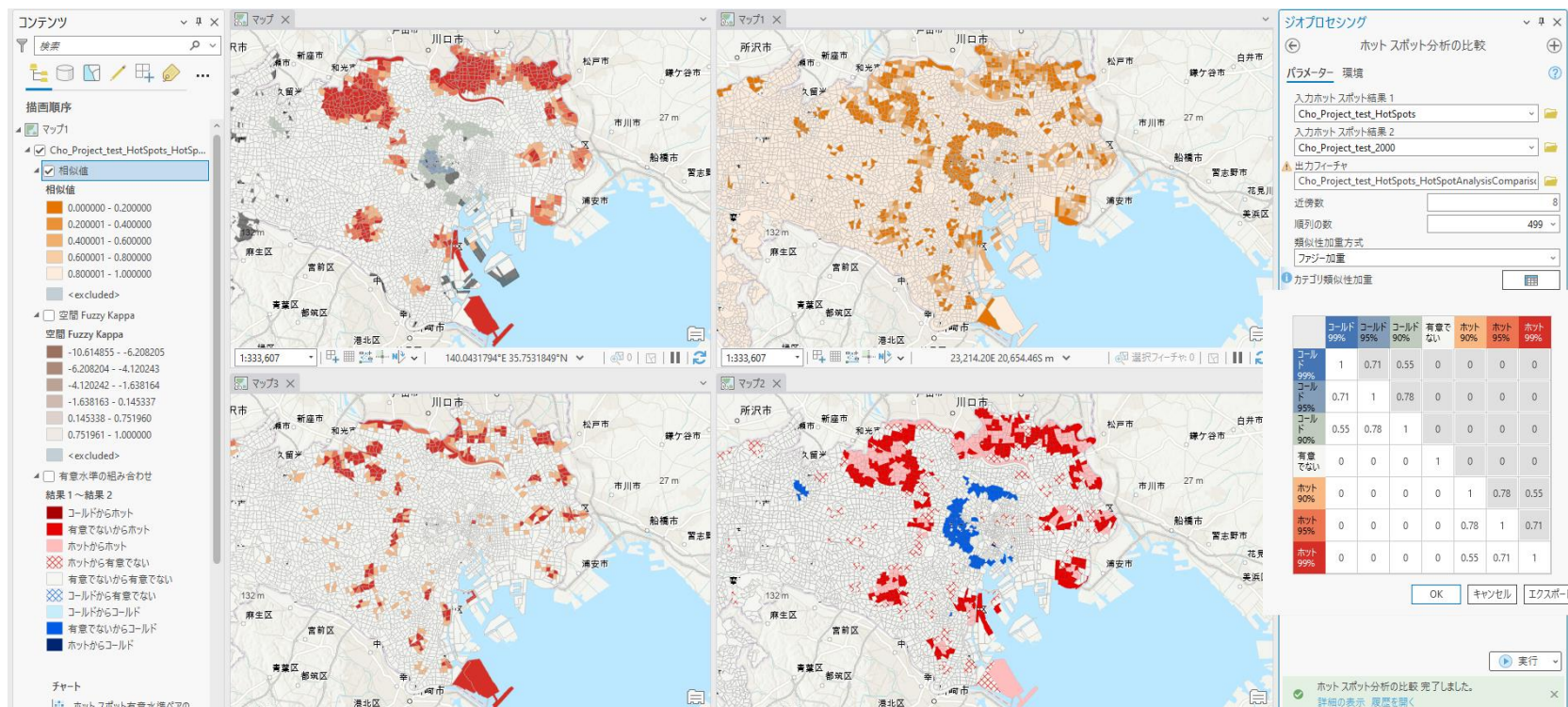






# ホットスポットの比較

- 2つのホットスポット分析結果レイヤーを比較して、類似性と関連性を計測
  - 例：2時期のホットスポット分析結果を比較



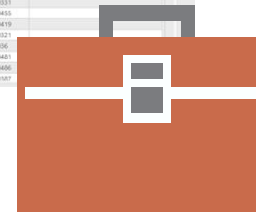
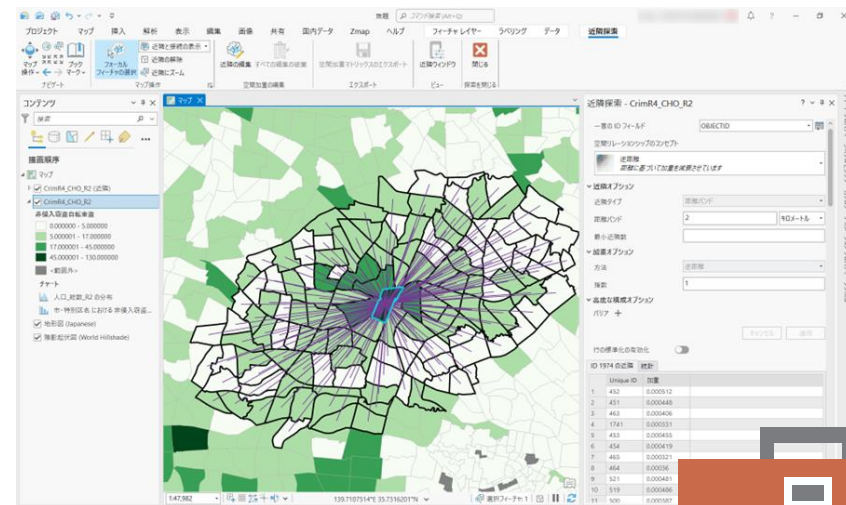


# デモ

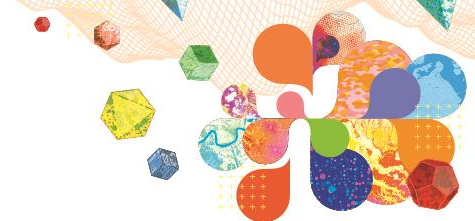
## 近隣探索

## ホットスポット分析

## ホットスポットの比較

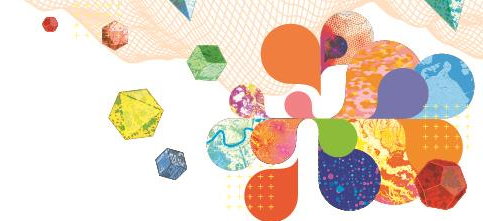






# ArcGISを学ぶ

# Web ページ：ArcGIS を学べるサイト



## GIS 基礎解説

- GIS の頻出用語を詳しく解説



## ArcGIS ブログ

- ESRIジャパン 公式ブログ
- ArcGIS の人気機能や最新情報



## Learn ArcGIS

- 豊富な自習用チュートリアル



## YouTube

- 一部の機能を動画で学べる



# ArcGIS Online 逆引きガイド

- やりたいことから手順を調べられるガイド
- [https://www.esri.com/cgi-bin/wp/wp-content/uploads/documents/ArcGISOnline\\_user\\_guide.pdf](https://www.esri.com/cgi-bin/wp/wp-content/uploads/documents/ArcGISOnline_user_guide.pdf)




## 目次

はじめに .....	1
1-1. ArcGIS Online ヘサイン イン .....	2
1-2. ArcGIS Online Web ページの構成 .....	4
1-3. マップ ビューアーの構成 .....	5
1-4. シーン ビューアーの構成 .....	7
データの作成と管理 .....	9
2-1. 空のフィーチャ レイヤーを作成したい .....	10
2-2. Excel や テキスト ファイルからフィーチャ レイヤーを作成したい .....	13
2-3. シェープファイルを ArcGIS Online にアップロードしたい .....	16
2-4. フィーチャ レイヤーを ArcGIS Pro から公開したい .....	19
2-5. タイル レイヤーを ArcGIS Pro から公開したい .....	21
2-6. 時系列データを ArcGIS Pro から公開したい .....	22
2-7. シーン レイヤーを ArcGIS Pro から公開したい .....	24
2-8. フィールドを追加、削除したい .....	27
2-9. 入力値リストを追加したい .....	29
2-10. データのアクセス権を変更したい .....	31
2-11. ビュー レイヤーを作成したい .....	33
2-12. データをファイルから更新したい .....	35
マップの作成 .....	37
3-1. マップを作成したい .....	38
3-2. シンボルを変更したい .....	43
3-3. ラベルを変更したい .....	51
3-4. ポップアップの内容を変更したい .....	52


## 3-2. シンボルを変更したい

マップ ビューアー → [詳細] → [コンテンツ] → レイヤー名にマウス オン → [スタイルの変更]

シンボルの色や形を変更します。コンテンツを作成する権限を持っている場合に可能です。

1. マップ ビューアーの [詳細]  が選択されていることを確認し、[コンテンツ]  をクリックします。
2. シンボルを変更したいレイヤー名にマウス オンし、[スタイルの変更]  をクリックします。  
[スタイルの変更] パネルが表示されます。
3. [①表示する属性を選択] ドロップダウン リストから、シンボルの設定をする属性フィールドを選択します。
4. 属性値でシンボル設定をしない場合は、[場所のみ表示] を選択します。

### 一種類の属性フィールドによるシンボル設定

[②描画スタイルの選択] で、変更したい描画方法の [選択]  をクリックします。既に選択されている描画スタイルは [オプション] と表示されます。



#### 場所 (単一シンボル)

すべてのフィーチャを同じシンボルで表現します。



#### 種類 (個別値シンボル)

樹木の種類、道路クラス、都道府県名など、属性のカテゴリごとにシンボルを割り当てて描画します。

# ArcGIS Online初めてガイド 初心者向け解説付きチュートリアル

<https://www.esri.com/cgi-bin/wp/wp-content/uploads/documents/ArcGIS-Online-beginners-guide.pdf>

## 第 4 章 マップを作ろう

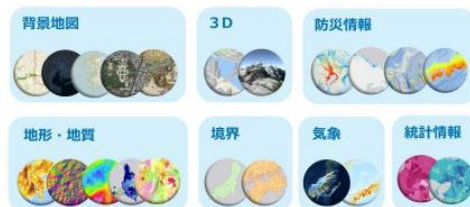
今回は「防災・避難所」をテーマに、以下の 5 つのステップに沿って Web マップを作成していきます。

- ステップ 1. レイヤーの追加 ①
- ステップ 2. ベースマップの変更
- ステップ 3. ポイントのシンボルを変更
- ステップ 4. レイヤーの追加 ②
- ステップ 5. ポリゴンのシンボルを変更

### ステップ 1: レイヤーの追加 ①

ArcGIS Online では、無償で米国 Esri 社、政府や研究機関、データベンダーなどから提供された全世界の豊富な地図データを利用できます。Map Viewer にも、防災・統計などの様々なデータを追加する機能が含まれており、ご自身がお持ちのデータと重ね合わせて表示することができます。

### すぐに使える豊富な地図データ



## 第 6 章 ArcGIS Online を使用した事例の紹介

ArcGIS Online を使用した事例をご紹介します。

### 河川管理の DX - 荒川下流域のデジタルツインを構築



作成元：  
国土交通省関東地方整備局  
荒川下流河川事務所  
URL: <https://arcg.is/1PflHi0>

「荒川 3D 洪水浸水想定区域図 ～3D 洪水ハザードマップ～」は、2D マップと 3D マップを連動して表示することができます。想定される浸水状況を建物と重ね合わせて 3 次元で表現することで、自分が住んでいる場所の洪水リスクを直感的に把握できるようになっています。

### 北九州都市圏域における脱炭素社会実現に向けた 再エネ 100% 電力化の取り組み



作成元：北九州市  
URL: <https://kankyo-kitakyushu.hub.arcgis.com/>

「北九州都市圏域の再エネ 100% 電力化の取組」ページでは、ArcGIS Online のアプリを使用して、北九州都市圏域での再エネ 100% 電力化の取り組みや電力導入施設のマップ、再生エネルギー発電所などの紹介ページがまとめられています。



