

大項目	1.	地図や地理情報システムで捉える現代世界			
中項目	1-1	地図から学ぶ現代世界の地域構成			
小項目	1-2-2	地理情報システム (GIS) で地図化と地理的分析(空間分析)を学ぶ			
細項目 (発問)	1-2-2- 15	GIS で国土数値情報を活用したいのですが、活用事例も紹介してほしい			
作成者名	森 泰三	作成・修正年	2021/2022/2023/2024	Ver.	1.3
キーワード 5~10 個程度	国土数値情報 レイヤ QGIS シェープファイル ポイント ライン ポリゴン バッファ 空間分析				

発問の意図と説明

(1) GISのしくみと必要な要素

GISは、コンピュータ上のデジタル地図に位置や空間に関する情報を統合した環境です。具体的には地形や行政界などの基盤となる地図に、道路や鉄道などの空間情報、それぞれの地域の人口や商業などの統計データといった属性情報それぞれのレイヤ(層)を重ね合わせて、情報の分析・解析を行ったり、情報を視覚的に表示させたりするシステムです(図1)。インターネットの地図サービスで簡単に検索できるのも、そのデジタル地図に詳しい緯度経度や住所データといった空間情報が含まれているからです。また、GISでは従来の紙地図ベースの作業と違い、大量のデータを地図化して分析することができます。

例えば次のようなGISの活用がみられます。自治体では、道路、河川、橋梁、上下水道などの社会資本に関して、その配置や経路、経年変化などに関する情報を地理空間情報として整備し維持管理がなされています。ビジネスでは、地域別の顧客管理や営業の効率化、店舗を出店する際のマーティングなどに用いられています。防災では、想定される雨量や風など気象データや津波や地震などの災害データに、地形や地質さらに人口データを組み合わせハザードマップが作成されています。それらの情報を地域住民で共有することで防災に役立てています。

このあと、海岸線、駅、避難所それぞれのレイヤを重ね合わせて駅周辺の避難所の分布について考察します。

(2) 国土数値情報の内容とデータ形式は

①国土数値情報の内容

国土数値情報は、国土の多様な情報がGISで活用できるデータとして整備されています(参考ur11)。国土(水・土地)、政策区域、地域、交通、各種統計のカテゴリーに分かれており、具体的には海岸線、河川、行政区域、鉄道、道路、市町村役場、駅、地価公示、土地利用メッシュなどの空間情報です(表1)。

②国土数値情報のデータ形式

データ形式としては、各データがシェープおよびXMLのファイル形式で提供されています。シェープファイルはESRI社のArcGISのほかフリーソフトのQGISやMANDARAなどたくさんのGISソフトで利用できます。また、駅などはポイント(点)データ、海岸線などはライン(線)データ、行政区域などはポリゴン(図形)データで提供されています。

(3) 国土数値情報のダウンロード(事例)

国土交通省の国土数値情報ダウンロードのホームページ(参考ur11)からデータのダウンロードができます。ここでは事例として、神奈川県海岸線、鉄道時系列(鉄道と駅)、避難所のデータをダウンロードします。

「海岸線(ライン)」を右クリック(図2)→海岸線のデータに関する画面を下にスクロールする→「ダウンロードするデータの選択」の「神奈川県」を左クリック(図3)→「神奈川」の欄の右側の下矢印を左クリック(図4)

ファイルがダウンロードされます。圧縮フォルダを右クリック→「すべて展開」
展開したフォルダに任意のわかりやすい名称を付けておくと利用しやすいです。

図表のページ

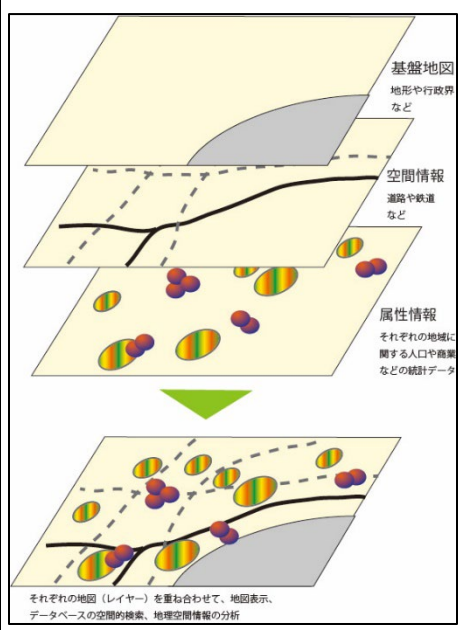


図1 GISのしくみ
(森作成 参考文献 参照)

表1 国土数値情報の内容

国土（水・土地）	政策区域	地域	交通
水域 海岸線 海岸保全施設 湖沼 流域メッシュ	行政区域 行政区域 DID人口集中地区 中学校区 小学校区 医療圏	施設 国・都道府県の機関 市町村役場等及び公的集施設 市区町村役場 公共施設 警察署 消防署 郵便局 医療機関 福祉施設 文化施設 学校 都市公園 上水道関連施設 下水道関連施設 廃棄物処理施設 発電施設 燃料給油所 ニュータウン 工業用地 研究機関 地場産業関連施設 物流拠点 集客施設 道の駅	交通 高速道路時系列 緊急輸送道路 道路密度・道路延長メッシュ バス停留所 バスルート 鉄道 駅別乗降客数 交通流動量 駅別乗降数 空港 空港時系列 空港間流動量 ヘリポート 港湾 港湾間流動量・海上経路 定期旅客航路 パーソナリティップ・交通変動量 発生・集中量 OD量 貨物旅客地域流動量
地形 標高・傾斜度3次メッシュ 標高・傾斜度4次メッシュ 標高・傾斜度5次メッシュ 低位地帯	景観計画区域 景観地区・準景観地区 景観重要建造物・樹木 歴史的風土保存区域 伝統的建造物群保存地区 歴史的風致維持向上計画の重点地区	大都市圏・条件不利地域 三大都市圏計画区域 過疎地域 振興山村地域 特定農村地域 離島振興対策実施地域 離島振興対策実施地域統計情報 小笠原諸島 小笠原諸島統計情報 奄美群島 奄美群島統計情報 半島振興対策実施地域 半島振興対策実施地域統計情報 半島循環道路 豪雪地帯 豪雪地帯（気象データ） 豪雪地帯統計情報 特殊土壌地帯 密集市街地	地域資源・観光 都道府県指定文化財 世界文化遺産 世界自然遺産 観光資源 宿泊容量メッシュ 地域資源
土地利用 土地利用3次メッシュ 土地利用細分メッシュ 土地利用細分メッシュ（ラスタ版） 都市地域土地利用細分メッシュ 森林地域	大都市圏・条件不利地域 三大都市圏計画区域 過疎地域 振興山村地域 特定農村地域 離島振興対策実施地域 離島振興対策実施地域統計情報 小笠原諸島 小笠原諸島統計情報 奄美群島 奄美群島統計情報 半島振興対策実施地域 半島振興対策実施地域統計情報 半島循環道路 豪雪地帯 豪雪地帯（気象データ） 豪雪地帯統計情報 特殊土壌地帯 密集市街地	災害・防災 避難施設 年降水量（気候）メッシュ 竜巻等の突風 土砂災害・雪崩メッシュ 土砂災害危険箇所 土砂災害警戒区域 地すべり防止区域 急傾斜地崩壊危険区域 洪水浸水想定区域 津波浸水想定 高潮浸水想定区域 災害危険区域	保護保全 自然公園地域 自然保全地域 鳥獣保護区
地価 地価公示 都道府県地価調査		各種統計 1kmメッシュ別将来推計人口（H29国政局推計） 500mメッシュ別将来推計人口（H29国政局推計） 1kmメッシュ別将来推計人口（H30国政局推計） 500mメッシュ別将来推計人口（H30国政局推計）	

<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html> より作成

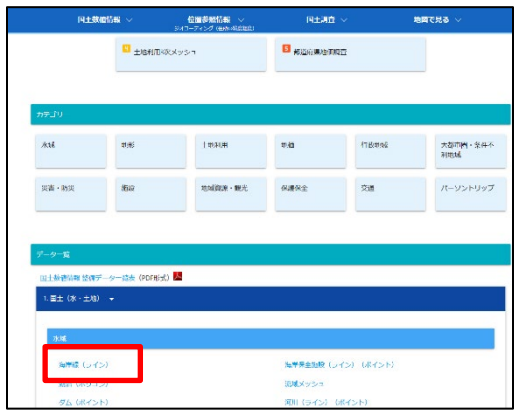


図2 「海岸線 (ライン)」を右クリック



図3 神奈川県を選択

名前	更新日時	種類	サイズ
C23-06_14-g.gfs	2021/12/16 6:09	GFSファイル	1 KB
C23-06_14-g	2021/12/15 8:56	XMLドキュメント	1,065 KB
C23-06_14-g_Coastline	2021/12/15 8:56	DBFファイル	39 KB
C23-06_14-g_Coastline.shp	2021/12/15 8:56	SHPファイル	536 KB
C23-06_14-g_Coastline.shx	2021/12/15 8:56	SHPファイル	5 KB
KS-META-C23-06_14-g	2021/12/15 8:56	XMLドキュメント	13 KB

図5 シェープファイルの内容

図4 「神奈川」の欄の右側の下矢印を左クリック

図2～図4は
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>
より引用 (2024年3月閲覧)

シェープファイルは、ファイルの種類が DBF ファイルや SHP ファイルなど 3～5 個のファイルのまとまりを言います (図 5)。シェープファイルを GIS ソフトに取り込む場合は同じ名前のファイルをすべて一緒に移動する必要があります。

また、鉄道時系列および避難所のデータも海岸線同様にダウンロードします。なお、鉄道時系列は県別ではなく、全国のデータが含まれています。

(4) 国土数値情報のデータ (海岸線, 鉄道, 駅, 避難所) を QGIS で表示 (神奈川県事例)

国土数値情報のダウンロードしたデータ (海岸線, 鉄道, 駅, 避難所) を GIS フリーソフトの QGIS で表示します。なお、QGIS の詳しい利用方法は、QGIS 操作マニュアル (参考 ur12) および「GIS 実習オープン教材」(参考 ur13) にインストール、基本的な操作、空間分析それぞれの方法など詳しい説明があるので参考にしてください。

① QGIS の中の左上のウィンドウ「ブラウザ」でダウンロードした神奈川県の海岸線データの中の「.shp」のファイル (図 5) を左ダブルクリックまたはドラッグして左下の「レイヤ」ウィンドウにドロップします。それにより右側のウィンドウに海岸線が表示されます (図 6)。

② ①と同様に鉄道・駅、避難所を表示します。左下の「レイヤ」ウィンドウにそれぞれのレイヤが表示されるとともに、右側のウィンドウに地図が描画されます (図 7)。

(5) 国土数値情報のデータを活用して QGIS で空間分析

駅から 500m 圏内の避難所を検索 (神奈川県事例)

① 駅から 500m のバッファを発生させます。プルダウンメニューの「ベクタ」→「空間演算ツール」→「バッファ」、さらに「バッファ」ウィンドウの中の「入力レイヤ」で駅のレイヤを選択し、距離を 500m にします (図 8)。「実行」すると、駅から半径 500m の円が描画されます (図 9)。

② 駅から 500m 圏内の避難所を検索します (図 10)。プルダウンメニューの「ベクタ」→「調査ツール」→「場所による選択」、「場所による選択」ウィンドウの中の「選択する地物のあるレイヤ」で避難所のレイヤを選択、「比較対象の地物のあるレイヤ」でバッファを発生させてできた「出力レイヤ」を選択します。「実行」すると、バッファ内のある避難所のみ色が変わります。

③ 駅から 500m 圏内の避難所数を計算します。

プルダウンメニューの「ベクタ」→「解析ツール」→「ポリゴン内の点の数」、「ポリゴン内の点の数」ウィンドウの中の「ポリゴン」でバッファを発生させてできた「出力レイヤ」を選択し、「ポイント」では避難所のレイヤを選択します (図 11)。「実行」すると、レイヤウィンドウに新しく「カウント」というレイヤができます。そのカウントレイヤを右クリック→「属性テーブルを開く」と各駅から 500m 圏内の避難所数を確認することができます (図 12, 図 13)。

参考 URL サイト (以下のホームページは、2024 年 3 月参照確認)

参考 ur11 <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html> 国土数値情報ダウンロード

参考 ur12 https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/other/QGIS_manual.pdf QGIS 操作マニュアル

参考 ur13 <https://gis-oer.github.io/gitbook/book/> 「GIS 実習オープン教材」

参考文献

森泰三 (2014) GIS で楽しい地理授業—概念を理解する実習から課題研究ポスターまで, 古今書院

上記の作業のコンピュータの環境は、Windows、Windows 版の QGIS です。

QGIS で上記のようなバッファを発生させる作業では、それぞれのレイヤの座標系を地域に適した平面直角座標系に揃えておく必要があります。

図表のページ

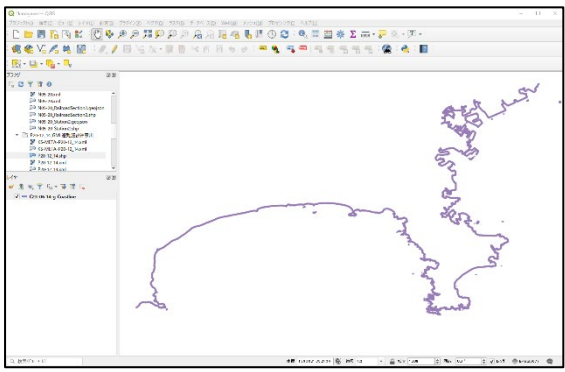


図6 海岸線の表示

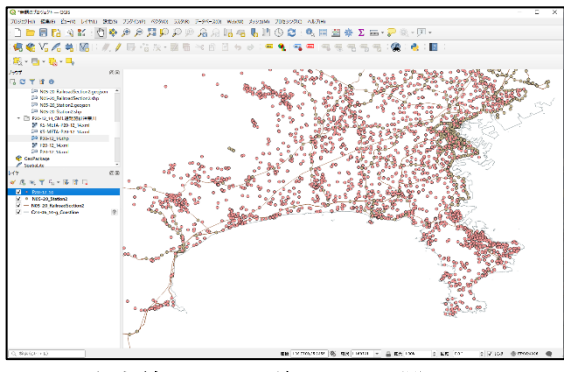


図7 海岸線および鉄道・駅、避難所の表示

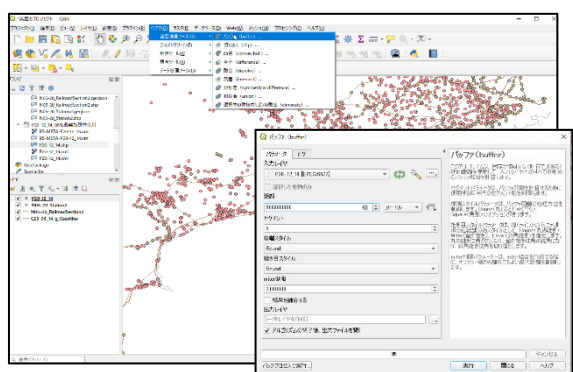


図8 駅から500mのバッファを発生させる方法

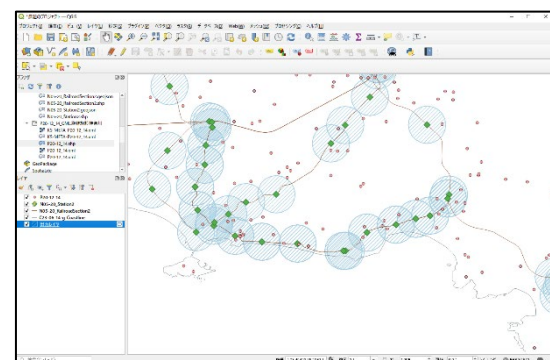


図9 駅から500mのバッファ発生結果 (鎌倉市・茅ヶ崎市付近を拡大)

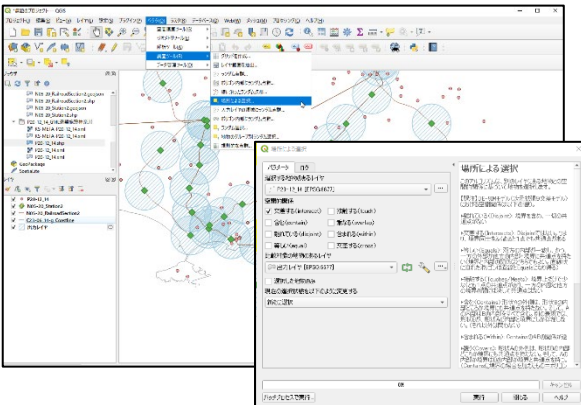


図10 駅から500m圏内の避難所を検索

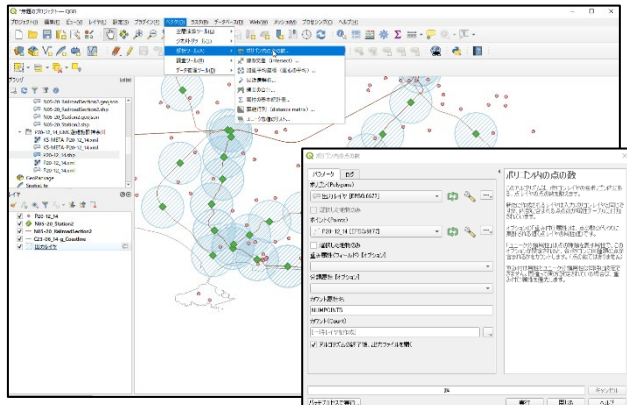


図11 駅から500m圏内の避難所数をカウント

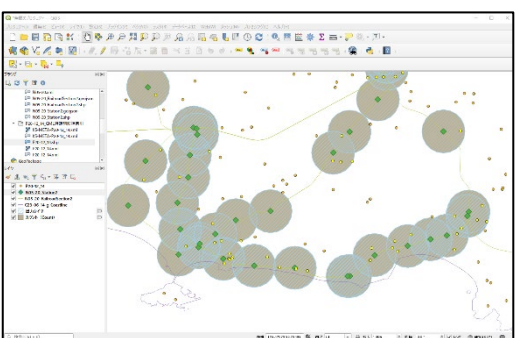


図12 駅から500m圏内の避難所表示

カウント (Count) :: 地物数 合計: 23599、フィルタ: 62、選択: 0

	N05_002	N05_003	N05_011	避難所
1	東海道線	東日本旅客鉄...	辻堂	0
2	東海道線	東日本旅客鉄...	大船	4
3	東海道線	東日本旅客鉄...	藤沢	0
4	横濱線	東日本旅客鉄...	大船	4
5	横須賀線	東日本旅客鉄...	逗子	2
6	横須賀線	東日本旅客鉄...	大船	4
7	横須賀線	東日本旅客鉄...	北鎌倉	1
8	横須賀線	東日本旅客鉄...	鎌倉	5
9	江ノ島電鉄線	江ノ島電鉄	七里ヶ浜	3
10	江ノ島電鉄線	江ノ島電鉄	鎌倉	6

図13 避難所のカウント結果