



JAEA-Data/Code

2024-013

DOI:10.11484/jaea-data-code-2024-013

平成 30 年度～令和 4 年度

「地質環境長期安定性評価技術高度化開発」における  
調査研究成果の GIS データセットへの整理

Organization of Research Results into GIS Dataset in  
“Establishment of Advanced Technology for Evaluation the Long-term Geosphere  
Stability on Geological Disposal Project of Radioactive Waste FY 2018 to 2022”

石原 隆仙 西山 成哲 加藤 由梨 島田 耕史

Takanori ISHIHARA, Nariaki NISHIYAMA, Yuri KATO and Koji SHIMADA

東濃地科学センター

地層科学研究部

Geoscientific Research Department

Tono Geoscience Center

December 2024

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Data/Code

本レポートは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。  
本レポートの転載等の著作権利用は許可が必要です。本レポートの入手並びに成果の利用(データを含む)  
は、下記までお問い合わせ下さい。

なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ウェブサイト (<https://www.jaea.go.jp>)  
より発信されています。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究開発推進部 科学技術情報課  
〒319-1112 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49  
E-mail: [ird-support@jaea.go.jp](mailto:ird-support@jaea.go.jp)

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency.  
Reuse and reproduction of this report (including data) is required permission.  
Availability and use of the results of this report, please contact  
Library, Institutional Repository and INIS Section,  
Research and Development Promotion Department,  
Japan Atomic Energy Agency.  
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1112, Japan  
E-mail: [ird-support@jaea.go.jp](mailto:ird-support@jaea.go.jp)

平成 30 年度～令和 4 年度「地質環境長期安定性評価技術高度化開発」における調査研究成果  
の GIS データセットへの整理

日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 地層科学研究部

石原 隆仙<sup>\*</sup>, 西山 成哲, 加藤 由梨, 島田 耕史

(2024 年 9 月 20 日受理)

日本原子力研究開発機構及び電力中央研究所は、経済産業省資源エネルギー庁から平成 30 年度から令和 4 年度の期間で「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地質環境長期安定性評価技術高度化開発）」を受託した。この事業において我が国における地層処分に適した地質環境の選定及びモデル化に関連して調査・評価が求められる主な自然現象（火山・火成活動、深部流体、地震・断層活動、隆起・侵食）の影響について、様々な学術分野における最新の研究を踏まえた技術の適用による事例研究を通じて、課題の解決に必要な知見の蓄積や調査・評価技術の高度化を進めてきた。これらの研究成果の効果的な活用のために、調査研究内容を地理情報システム（GIS）上に整理し、無償の GIS ソフトウェアである QGIS を用いて表示できるデータセットにまとめた。本報告では、このデータセットの作成手順と、使用方法について記述した。本データセットの公開により、各研究分野内でのシームレスな情報の共有が行えるようになる上、他分野の研究者及び地層処分事業に関わる技術者などが容易に当該研究成果へアクセスでき、その成果の利用が促進されることが期待される。

**Organization of Research Results into GIS Dataset in "Establishment of Advanced Technology for Evaluation the Long-term Geosphere Stability on Geological Disposal Project of Radioactive Waste FY 2018 to 2022"**

Takanori ISHIHARA<sup>※</sup>, Nariaki NISHIYAMA, Yuri KATO and Koji SHIMADA

Geoscientific Research Department, Tono Geoscience Center  
Japan Atomic Energy Agency  
Izumi-cho, Toki-shi, Gifu-ken

(Receive September 20, 2024)

Japan Atomic Energy Agency and Central Research Institute of Electric Power Industry conducted collaborative research as a part of “Establishment of Advanced Technology for Evaluating the Long-term Geosphere Stability on Geological Disposal Project of Radioactive Waste (Fiscal Years 2018-2022)” under a contract with the Ministry of Economy, Trade and Industry. We conducted case studies of the effects of major natural phenomena (volcanic and igneous activity, deep-seated fluid, earthquakes and faulting, and uplift and erosion) required to be investigated and evaluated in relation to the selection and modeling of geological environments suitable for geological disposal in Japan, by applying techniques based on the latest research in various academic fields. Through these studies, we accumulated the knowledge necessary to solve problems and advanced our investigation and evaluation techniques. For effectively utilization of these achievements, we organized them in a Geographic Information System (GIS) and compiled them into a dataset that can be viewed in QGIS that free GIS software. This report described the procedure for creating this dataset and how to use it. With publishing this dataset, it is expected that not only seamlessly sharing information within each research field become possible, but also facilitating access and utilization of the research results by researchers in other fields and engineers involved in the geological disposal project.

Keywords: GIS, Geological Disposal Project of Radioactive Waste, Volcanic and Igneous Activity, Deep-seated Fluid, Earthquakes and Faulting, Uplift and Erosion, Displaying Research Results and Locations

---

※ Collaborating Engineer

目次

1	はじめに .....	1
2	作業内容 .....	1
2.1	作業概要 .....	1
2.1.1	作業の目的 .....	1
2.1.2	全体的な流れ .....	1
2.2	表示項目の検討、整理 .....	4
2.2.1	対象報告書 .....	4
2.2.2	調査研究範囲、成果図の選出 .....	4
2.2.3	図面リストの作成 .....	4
2.3	GISデータの作成と表示調整 .....	5
2.3.1	地物データの作成 .....	5
2.3.2	図面リストと地物データの結合 .....	6
2.3.3	各種設定 .....	7
3	使用方法 .....	11
3.1	任意のグループ、レイヤの表示 .....	12
3.2	地物情報の表示 .....	12
3.3	図、報告書などの呼び出し .....	13
4	まとめ .....	17
	謝辞 .....	17
	参考文献 .....	17
	付録 GISデータセット (DVD-ROM)	

Contents

1	Introduction .....	1
2	Contents of the work.....	1
2.1	Summary of the work.....	1
2.1.1	Purpose of the work.....	1
2.1.2	General flow.....	1
2.2	Selection and arrangement of display items.....	4
2.2.1	Targeted reports.....	4
2.2.2	Selecting research areas and figures showing result .....	4
2.2.3	Creating list of figure and table.....	4
2.3	Creating GIS data and setting display .....	5
2.3.1	Creating feature data .....	5
2.3.2	Linking feature data and list of figure and table.....	6
2.3.3	Various setting for feature data.....	7
3	How to use.....	11
3.1	Displaying targeted group and layer.....	12
3.2	Displaying information about feature data .....	12
3.3	Displaying figures and reports .....	13
4	Conclusion.....	17
	Acknowledgement.....	17
	References.....	17
	Appendix GIS data set (DVD-ROM)	

図リスト

図 2.1.2-1	作業フロー	2
図 2.1.2-2	フォルダ構成	3
図 2.3.1-1	上：作成した地物データの例、下：大縮尺表示の例	5
図 2.3.2-1	CSV テキストファイルの挿入手順	6
図 2.3.2-2	地物レイヤと CSV レイヤの結合手順	6
図 2.3.3-1	シンポジの設定手順	7
図 2.3.3-2	シンポジの設定による地物シンボルの詳細設定手順	8
図 2.3.3-3	アクション設定	9
図 2.3.3-4	アクションテキスト記載例	10
図 3-1	操作手順フロー	11
図 3.2-1	地物情報閲覧手順	12
図 3.3-1	アクション実行手順（地物情報を利用する方法）	13
図 3.3-2	成果図表示例	14
図 3.3-3	関連図表表示例	14
図 3.3-4	本文該当ページ表示例	15
図 3.3-5	アクション実行手順（「地物アクションの実行」を利用する方法）	16

This is a blank page.



## 1. はじめに

我が国においては、従来から高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全評価において、評価の信頼性向上に資するための要素技術開発が進められている。平成30年3月に公開（令和2年3月改定）された「地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～平成34年度）」（経済産業省資源エネルギー庁 地層処分研究開発調整会議, 2018<sup>1)</sup>）では、地層処分に適した地質環境の選定及びモデル化において自然現象の影響を把握することの重要性が示されるとともに、火山・火成活動、深部流体、地震・断層活動、隆起・侵食の自然現象に関する調査・評価技術の高度化に関する研究開発課題が整理されている。

日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）及び電力中央研究所（以下、電中研）は、経済産業省資源エネルギー庁より平成30年度～令和4年度の期間で受託した「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地質環境長期安定性評価技術高度化開発）」において、これらの自然現象の影響に関連して示された研究課題に対し、地質学、地形学、地震学、測地学、地球化学、地球年代学といった各学術分野における最新の研究を踏まえた技術の適用による事例研究を通じて、課題の解決に必要な知見の蓄積や調査・評価技術の高度化や、複数分野の技術の適切な組み合わせを検証するための事例研究に取り組み、成果をまとめてきた（原子力機構・電中研, 2019<sup>2)</sup> ; 2020<sup>3)</sup> ; 2021<sup>4)</sup> ; 2022<sup>5)</sup> ; 2023<sup>6)</sup>）。

ここで進めてきた調査研究は、多数の分野にわたっており、文献情報から全国各地の調査・分析データに至るまでの貴重な知見及び成果が蓄積されている。本報告では、これらの研究成果の効果的な活用のために、調査研究内容を地理情報システム（GIS: Geographic Information System）上に整理し、無料で扱うことができる QGIS を用いて表示できるデータセットにまとめる作業を実施した。このデータセットは、当該研究地域の分布を地図上で視覚的に確認でき、さらにその分布情報から対象地域における具体的な研究成果の内容を容易に確認できる仕様とした。このように整理することで、各研究分野内でのシームレスな情報の共有が行えるようになる上、他分野の研究者及び地層処分事業に関わる技術者などが容易に当該研究成果にアクセスでき、その成果の利用が促進されることが期待される。

## 2. 作業内容

### 2.1 作業概要

#### 2.1.1 作業の目的

本作業は、地質環境長期安定性評価技術高度化開発における原子力機構及び電中研の調査研究内容の効果的な活用手段として、調査研究を行った場所から調査研究内容に関する情報を検索できる GIS データの作成を目標とした。具体的には、地図上に調査研究範囲を示すオブジェクトを配置し、それに関連する内容や情報を紐づけることで、地理的に関連づいた調査研究の検索を行えるようにした。

#### 2.1.2 全体的な流れ

作業の全体的な流れは図 2.1.2-1 の通りである。始めに、総合フォルダとして作成する全データを収納するためのフォルダを準備し、その中に各年度のフォルダ及び QGIS ファイルを作成した。QGIS は QGIS development Team によって開発されたフリーの GIS ソフトウェアであり、ウェブサイト (<https://qgis.org/>) からダウンロードすることで様々な機能が無償で使用することができる。以降データの作成や収納は年度ごとに行い、作成したデータを QGIS 上に反映させる形で作業を

行っている（図 2.1.2-2）。このようなフォルダ構成にすることで、データの移動や増減に容易に対応することができる。フォルダ作成後、各章ごとに内容の確認を行い、調査研究範囲と代表的な成果を示す成果図の選出を行った。選出したデータを参考に図面リスト、地物の作成を行い、これらを QGIS 上で結合し、各種設定を行った。以下では令和 4 年度分を例に作業の詳細を示す。本作業で使用した QGIS は ver3.28.6 であり、以降の説明や図もこれに準拠する。

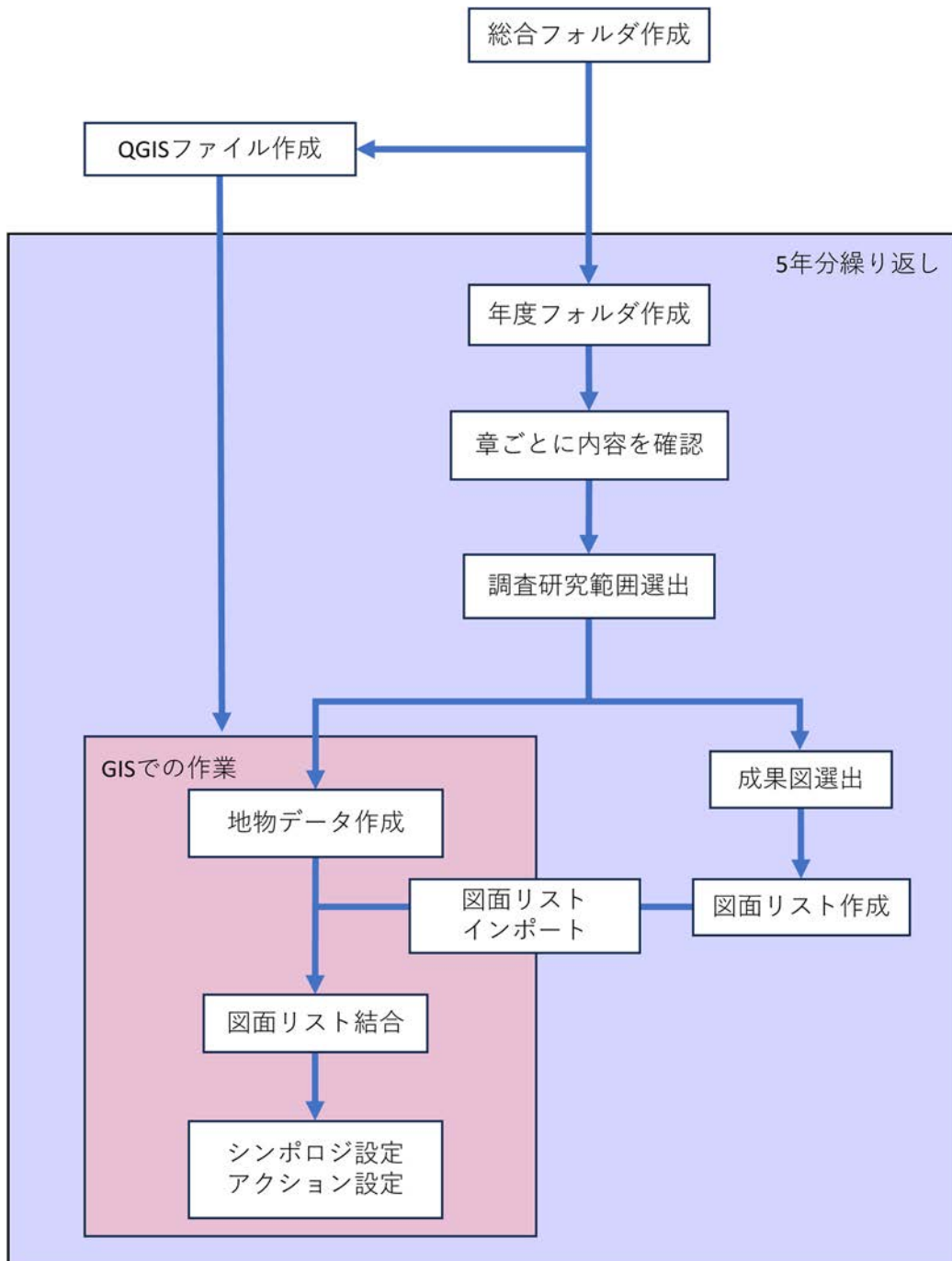


図 2.1.2-1 作業フロー

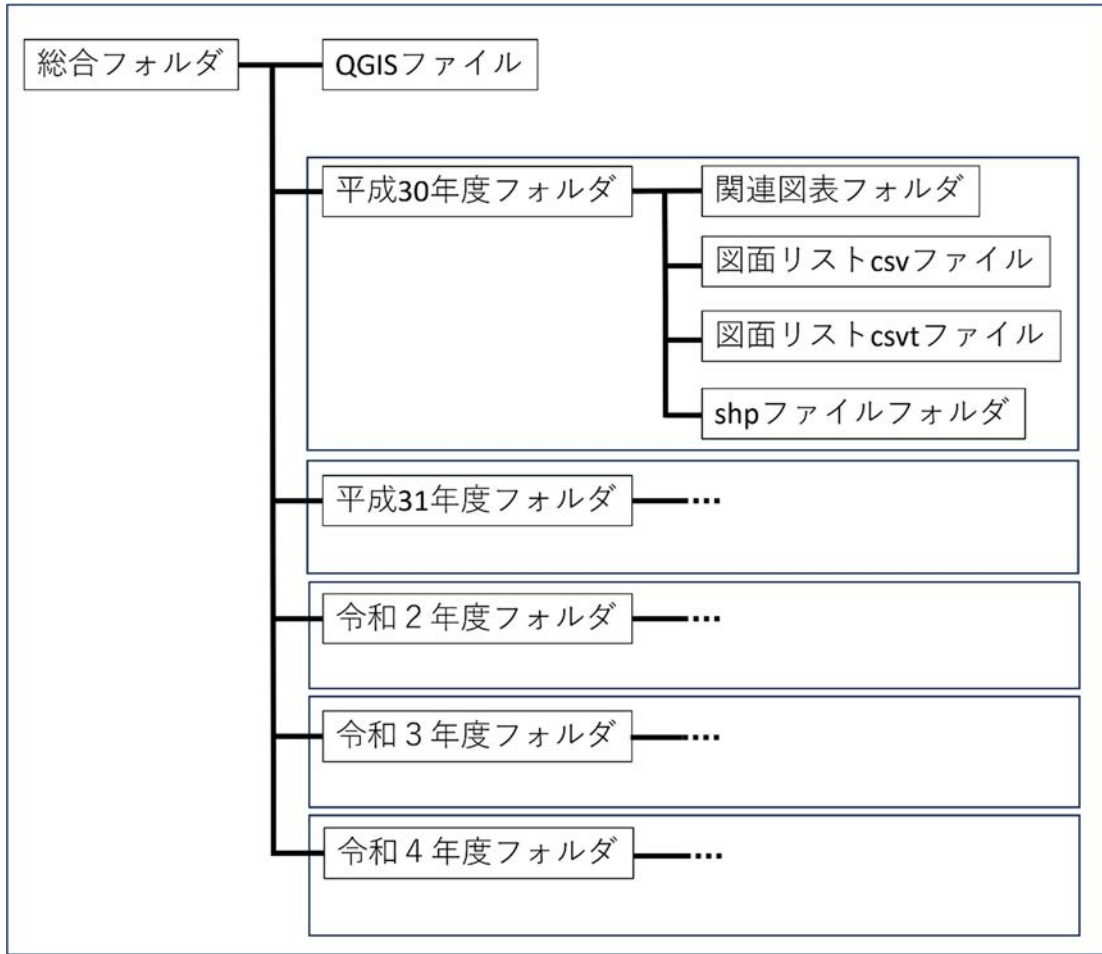


図 2.1.2-2 フォルダ構成

## 2.2 表示項目の検討、整理

### 2.2.1 対象報告書

本作業で対象とした報告書は、資源エネルギー庁がホームページ ([https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity\\_and\\_gas/nuclear/rw/library/library06-1.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/rw/library/library06-1.html)) (参照：2024年7月23日) で公開している委託業務「地質環境長期安定性評価技術高度化開発」のうち、平成30年度～令和4年度実施分の報告書及び付録とした。

### 2.2.2 調査研究範囲、成果図の選出

本作業では、報告書内の各章の内容の確認を行い、検討対象の地域が明記されているもの、現地作業を伴うもの、試料採取位置が明記されているものなど、地図に関する情報と紐づけが可能な調査研究を対象に、調査研究範囲を示す図表及び記載、また成果図として代表的な成果を示す図表の選出を行った。同一章内で調査研究範囲が複数存在し、それらが個別の成果を示している場合は、それぞれに対応するように調査研究範囲及び成果図の選出を行った。本作業では、報告書及び付録内のおよそ170データを取りまとめる対象として選出した。成果図として選出しなかった図表については関連図表フォルダ内にそれぞれ章番号のフォルダを作成しその中に収納している。

### 2.2.3 図面リストの作成

QGIS上で表示される地物データに紐づけられる各種データを記載した図面リストを作成した。図面リストはCSV形式で作成し、その後QGISにインポートし、地物データと結合した(2.3.2項に詳述)。また、各項目の表示形式を示すCSVファイルも同時に作成した。リストの項目は以下の通りである。

<b>fid</b>	: 地物データとの結合のための番号
<b>成果図</b>	: フォルダ内に収納された成果図を開くためのパス
<b>関連図</b>	: 対象の調査研究範囲に関連する図表が収納されたフォルダを開くためのパス
<b>本文 2</b>	: 本文中の該当の調査研究内容の記載があるページを開くための URL
<b>ID</b>	: 図表の整理用に割り振られた番号
<b>年度</b>	: 報告書公開年度
<b>報告書</b>	: 図表の記載がある報告書名
<b>章番号</b>	: 該当の調査研究範囲の記載がある章番号
<b>付録</b>	: 記載が本文か付録かを示す
<b>番号</b>	: 報告書内の図表番号
<b>分類</b>	: 学術分野の分類
<b>地域</b>	: 調査研究範囲が位置する地域名
<b>図題</b>	: 図、表につけられた表題
<b>章題 1</b>	: 章タイトル (例: 3.)
<b>章題 2</b>	: 節タイトル (例: 3.1)
<b>章題 3</b>	: 項タイトル (例: 3.1.1)
<b>備考</b>	: 調査研究範囲に関する補足事項

## 2.3 GISデータの作成と表示調整

### 2.3.1 地物データの作成

上述の作業で選出された調査研究範囲を参考に地物を作成した。図 2.3.1-1 に、作成した地物の例を示す。調査研究範囲はライン、ポリゴンで表示しているが、範囲が小さい地物については大縮尺表示として位置を示すポイントを追加した。作成した地物の大きさ、形状については、調査研究範囲を示す図がある場合、その範囲を地物で再現した。図法などが異なる図についてはジオリファレンサを使用し、地図内の位置や地形などが一致するように補正を行った。調査研究範囲を示す図が無く、表や記載のみの場合は、それらの地点をすべて網羅できるように地物を作成した。作成した地物データはそれぞれシェープ形式でフォルダ内に保存している。

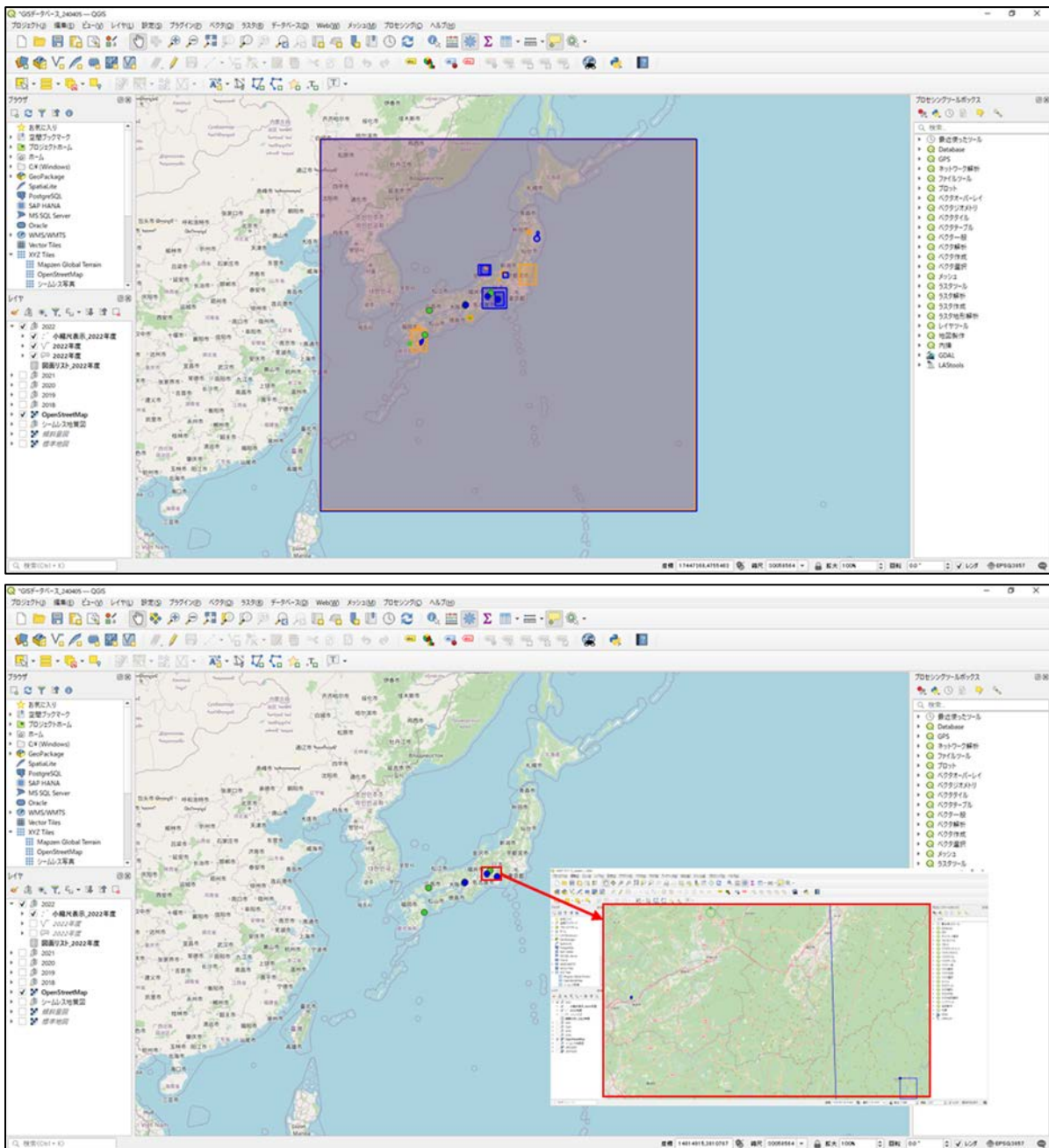


図 2.3.1-1 上：作成した地物データの例、下：大縮尺表示の例



### 2.3.2 図面リストと地物データの結合

QGIS のレイヤプロパティ内にあるテーブル結合を利用することで複数のレイヤをつなげることができる。本作業ではこれを利用して 2.3.1 項で作成した地物データと 2.2.3 項で作成した図面リストの結合を行った。結合実施前に図面リストのインポートを行った。インポートの手順を図 2.3.2-1 に示す。

インポート完了後、地物のプロパティ画面を開きテーブル結合を実施した。テーブル結合の手順を図 2.3.2-2 に示す。各年度につき地物レイヤを複数作成する必要があるため、全レイヤに対してこの作業を実施した。

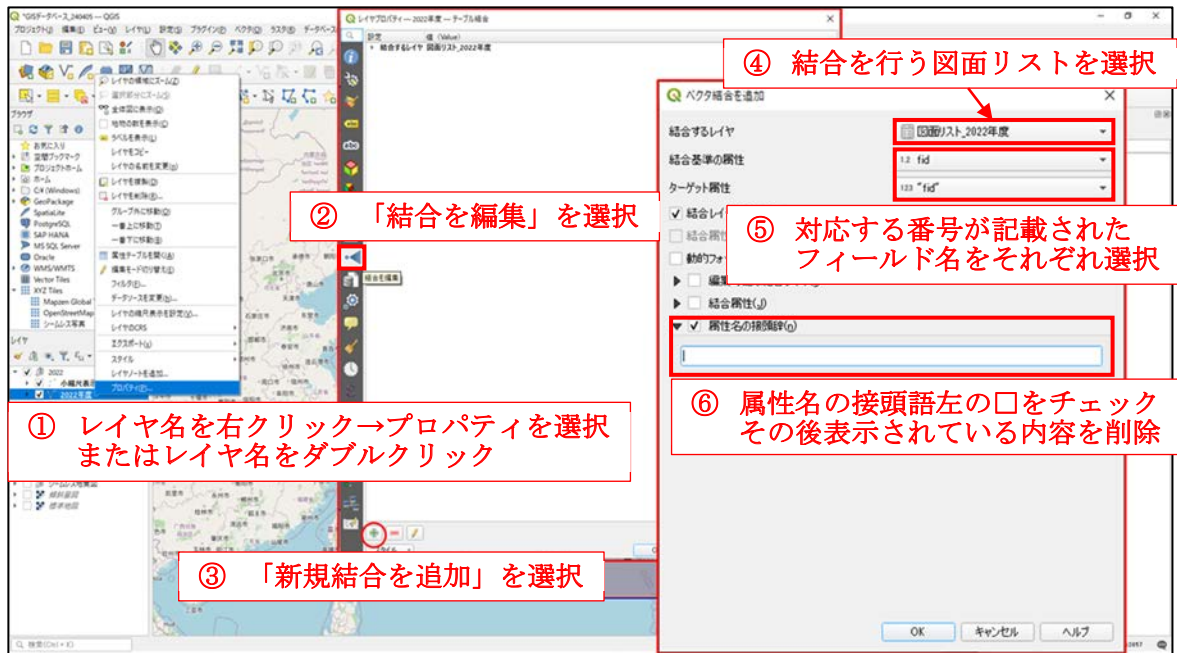


図 2.3.2-1 CSV テキストファイルの挿入手順

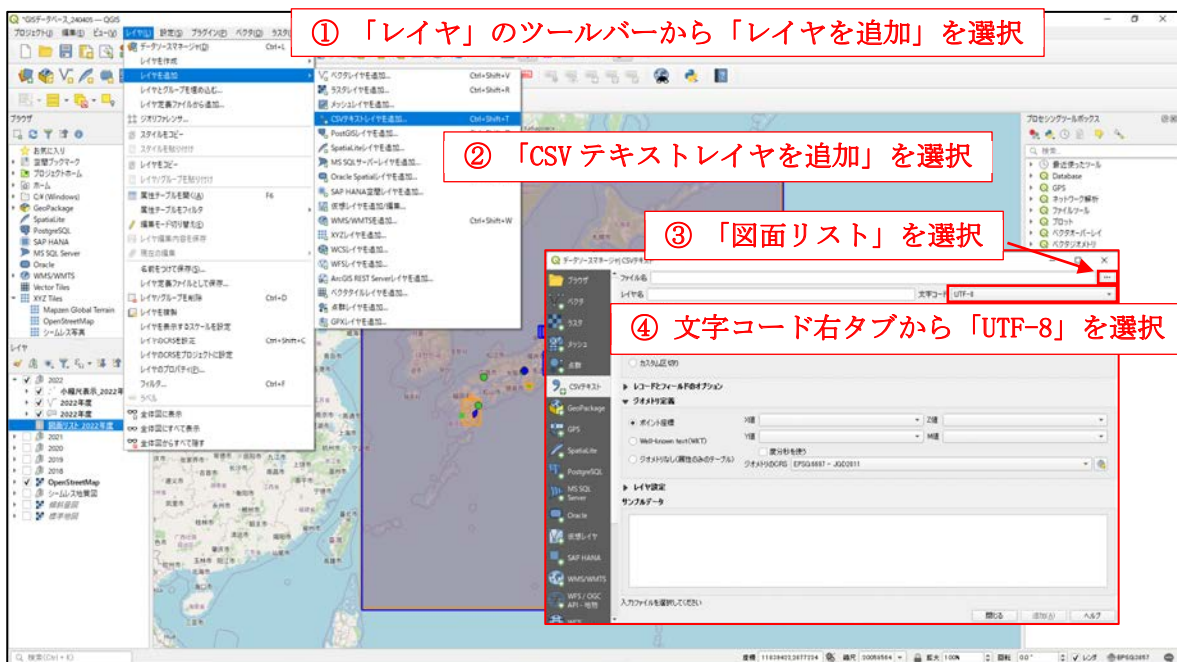


図 2.3.2-2 地物レイヤと CSV レイヤの結合手順

### 2.3.3 各種設定

地物データと図面リストの結合を行った後、プロパティ画面内のシンポジ、アクションの設定を行った。以下に各作業の詳細について述べる。これらの設定は「スタイルのコピー」、「スタイルの貼り付け」を用いることで他年度の地物に対しても容易に適用することが可能である。

#### シンポジの設定

シンポジの設定を行うことで、地物データの属性フィールド内の任意の項目に基づいて、地物の色や形状などを変更することができる。本作業では、学術分野の分類に基づいて地物の色の設定を行った。設定の手順、内容は図 2.3.3-1 の通りである。ポリゴンは下のレイヤが見えなくなることを防ぐため、さらに透過率など詳細な設定を行っている（図 2.3.3-2）。

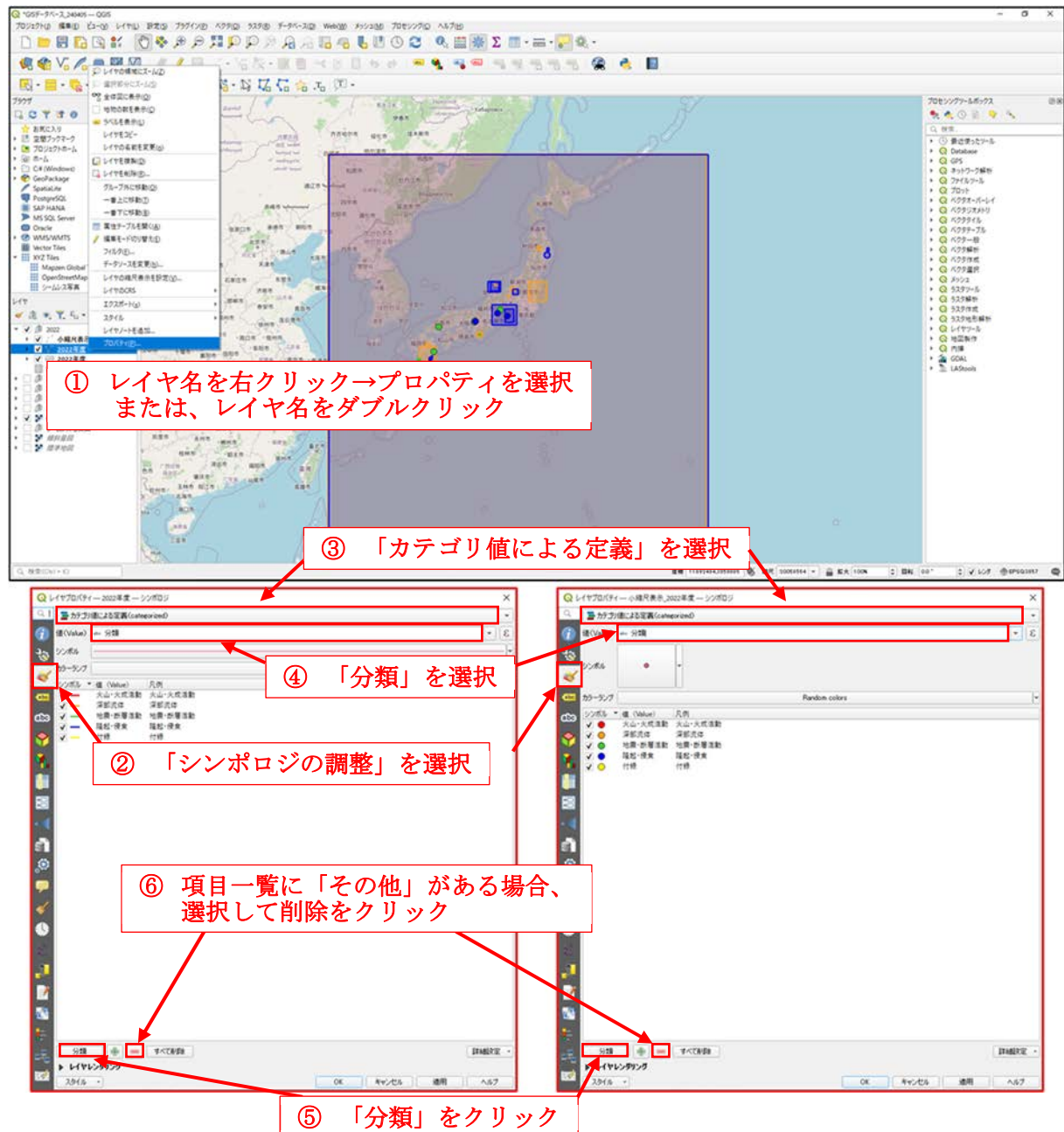


図 2.3.3-1 シンポジの設定手順

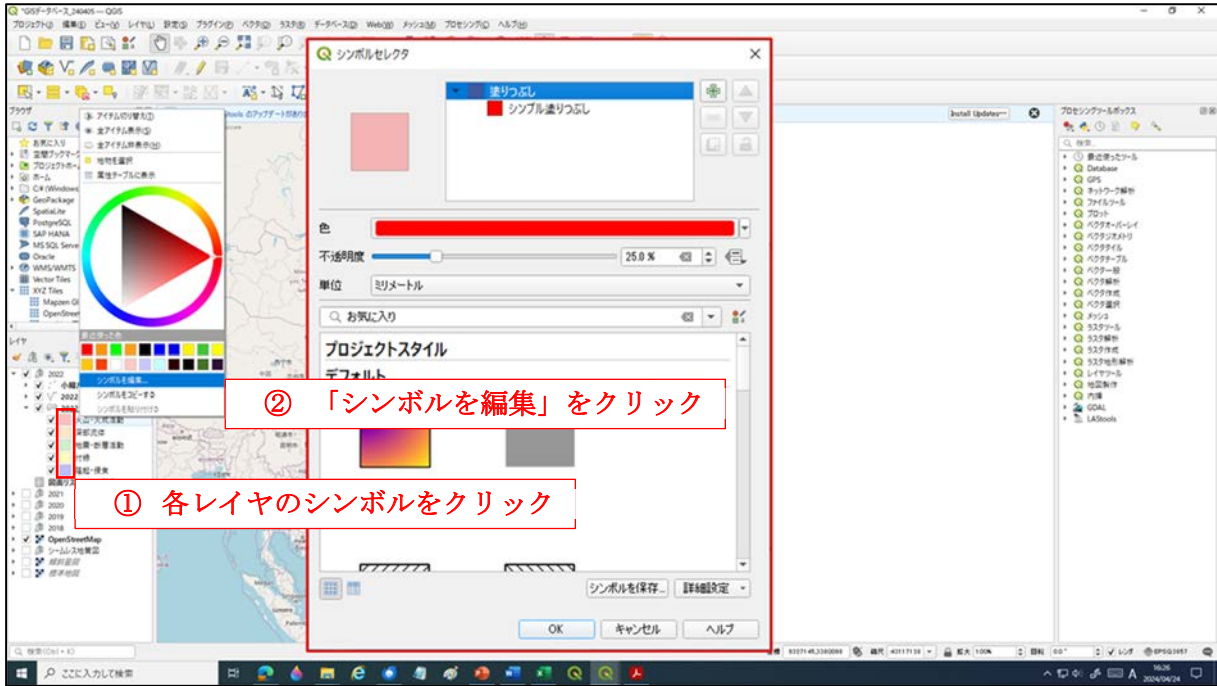


図 2.3.3-2 シンボロジの設定による地物シンボルの詳細設定手順



## アクションの設定

アクションの設定を行うことで、ファイルやフォルダの展開、web ページへの接続など任意の動作を実行させることができる。アクションの設定は地物データのプロパティの「自動アクションを管理」から設定可能である。本作業では成果図、関連図表が収納されたフォルダの展開及び web 上に公開された報告書本文の該当ページへのアクセスができるように設定を行った。アクションの設定及びアクションテキストを図 2.3.3-3、図 2.3.3-4 に示す。アクションテキストを用いてアクションの設定を行う場合、図 2.3.3-4 で示されたテキストの「<the\_name\_of\_culumn\_with\_relative\_path>」部分を属性テーブル内のパスについてのフィールド名に書き換える。

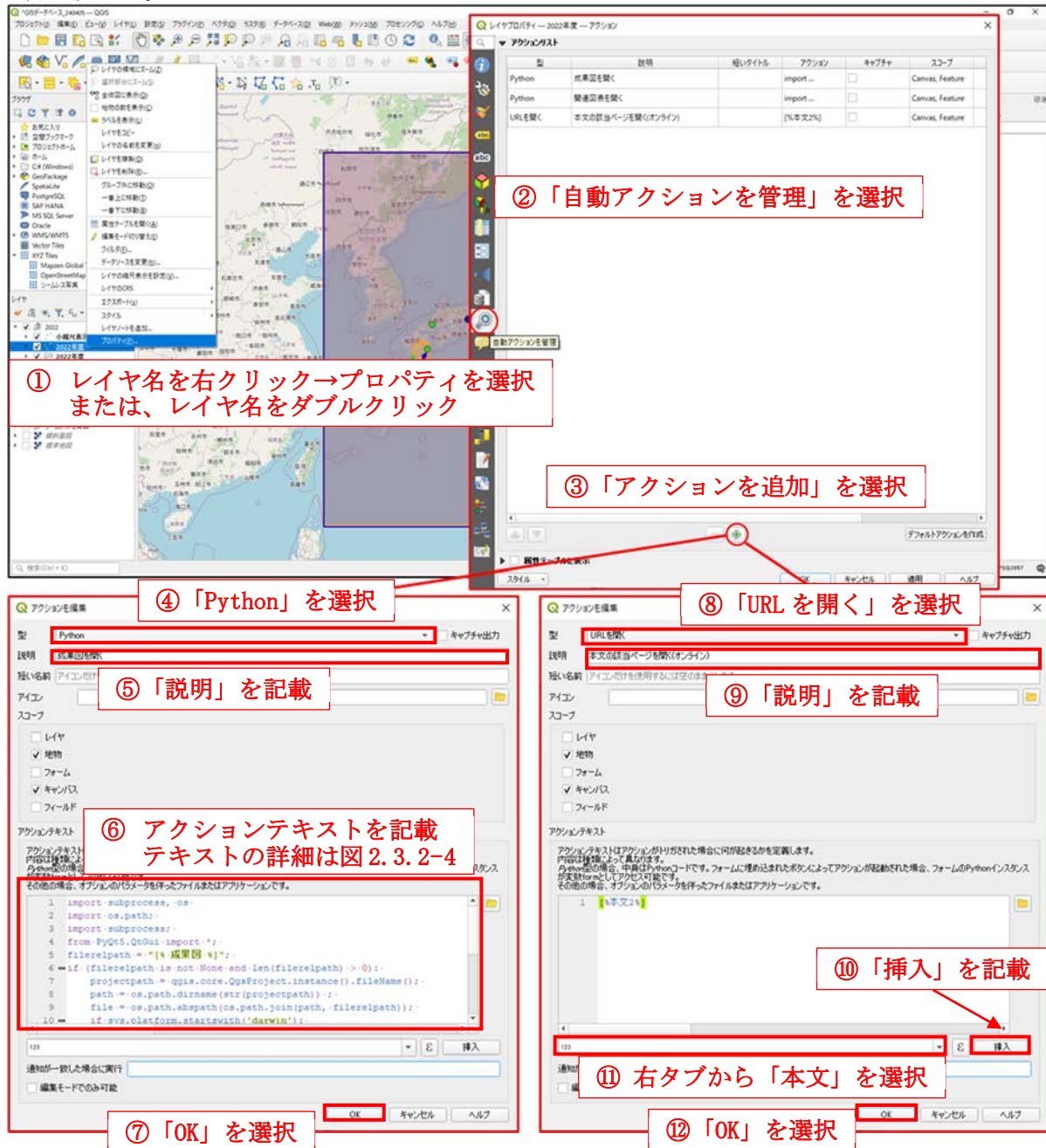


図 2.3.3-3 アクション設定

下段左はフォルダ内のファイルを展開する場合の設定手順（④～⑦）、下段右はウェブページにアクセスする場合の設定手順（⑧～⑫）をそれぞれ示す。

```
1 import subprocess, os
2 import os.path;
3 import subprocess;
4 from PyQt5.QtGui import *;
5 filerelpath = "[%<the name of column with relative path>%]";
6 if (filerelpath is not None and len(filerelpath) > 0):
7     projectpath = qgis.core.QgsProject.instance().fileName();
8     path = os.path.dirname(str(projectpath));
9     file = os.path.abspath(os.path.join(path, filerelpath));
10 if sys.platform.startswith('darwin'):
11     subprocess.call(('open', file));
12 elif os.name == 'nt':
13     os.startfile(file);
14 elif os.name == 'posix':
15     subprocess.call(('xdg-open', file));
16 else:
17     from PyQt5.QtWidgets import QMessageBox
18     msg = QMessageBox()
19     msg.setText('No attachment');
20     msg.show();
```

パスが書かれたフィールド名に書き換える

図 2.3.3-4 アクションテキスト記載例

### 3. 使用方法

本章では本作業で作成した QGIS ファイルの使用方法について説明する。本作業で作成した QGIS ファイルは、地図上に表示された情報から調査研究内容の検索を行うことを目的としており、このことを踏まえて、調査研究範囲を示す地物データから、成果図表、報告書本文が表示される仕様となっている。上記の流れで研究成果を表示するために実施する内容を使用方法として 3つの段階に分け（図 3-1）、各段階において実施する具体的な内容について記述する。

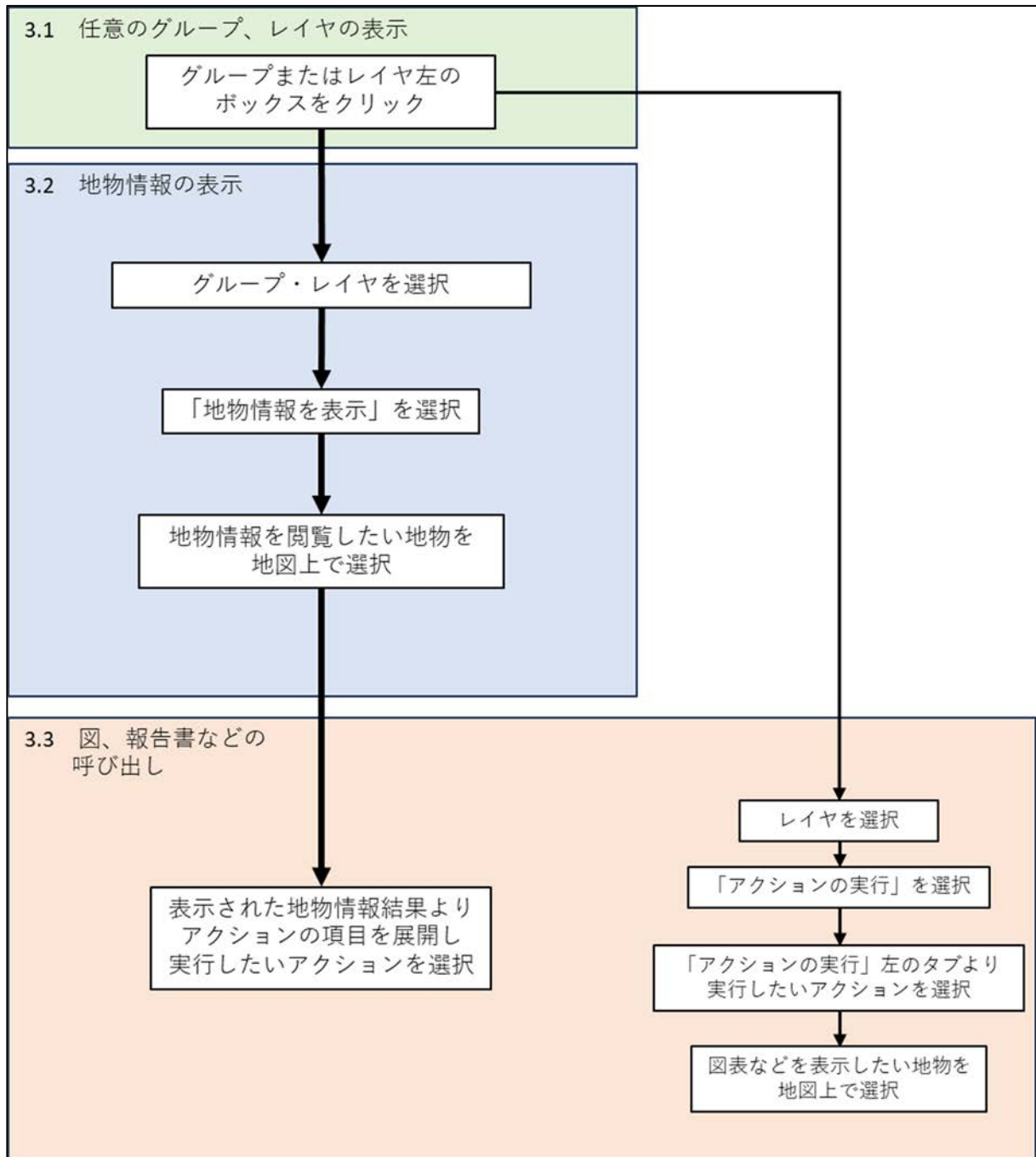


図 3-1 操作手順フロー

### 3.1 任意のグループ、レイヤの表示

付録の「GIS データセット」フォルダ内にある QGIS のプロジェクトファイル「GIS データベース」を開くことで、各種操作及び成果の表示が可能となる。画面左下に表示される「レイヤパネル」を操作することで任意のレイヤの表示・非表示を設定できる。レイヤパネル内では、各レイヤが年度ごとに作成したグループにまとめられている。グループ、レイヤ名の左のボックスをクリックし、チェックを入れる则表示される。

### 3.2 地物情報の表示

地物情報表示機能を用いることで、地物で示された調査研究範囲の情報を表示することができる。表示される内容は図面リストでまとめた内容となる。閲覧手順は以下の通りである（図 3.2-1）。

1. 閲覧したい年度のレイヤを選択する。
2. メニューバーの地物情報表示をクリックする。
3. 地図上で閲覧したい地物を選択する。
4. 選択箇所に複数の地物が存在する場合、地物情報結果が複数表示されるのでその中から、閲覧したい地物を選択する。

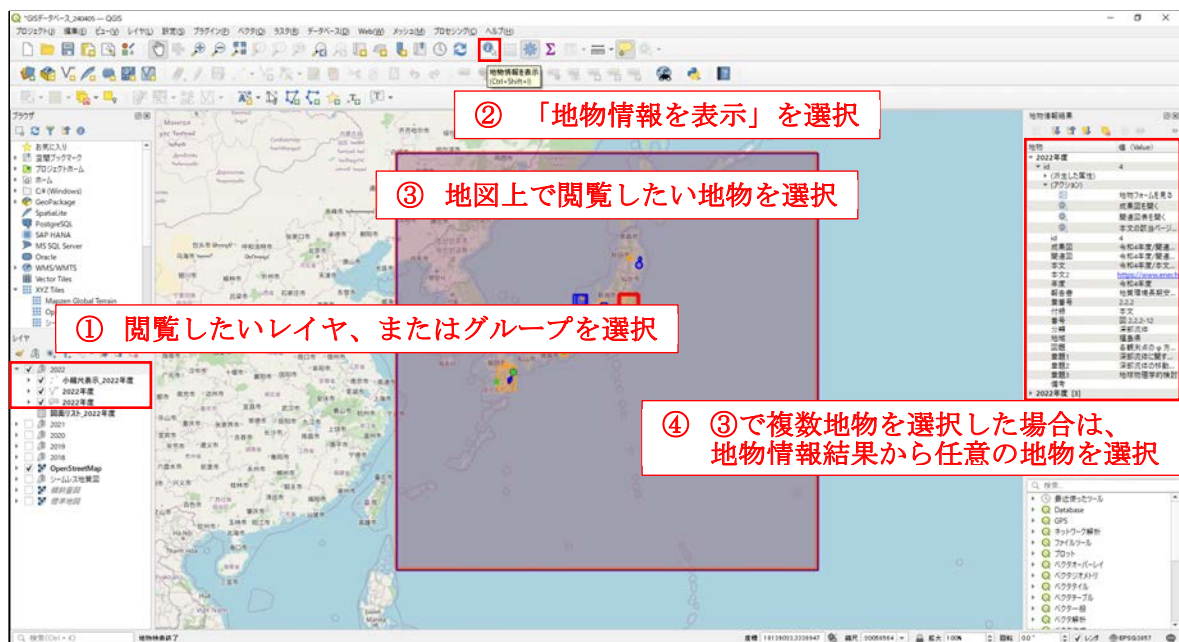


図 3.2-1 地物情報閲覧手順

### 3.3 図、報告書などの呼び出し

アクション機能を用いて図、報告書などを表示させる。表示方法は、地物情報を利用する方法と、「地物アクションの実行」を利用する方法の2種類ある。以下に各手順を記述する。

#### 地物情報を利用する方法

この方法は、3.2節の地物情報の閲覧の手順を行った後に実行する手順である（図 3.3-1）。

1. 上記の地物情報の閲覧の通りに、図、報告書を確認したい地物の情報を表示させる。
2. 地物情報中のアクションの項目を展開する。  
項目を展開すると「成果図を開く」、「関連図表を開く」、「本文の該当ページを開く」が現れる。この中から閲覧したい項目をクリックする。

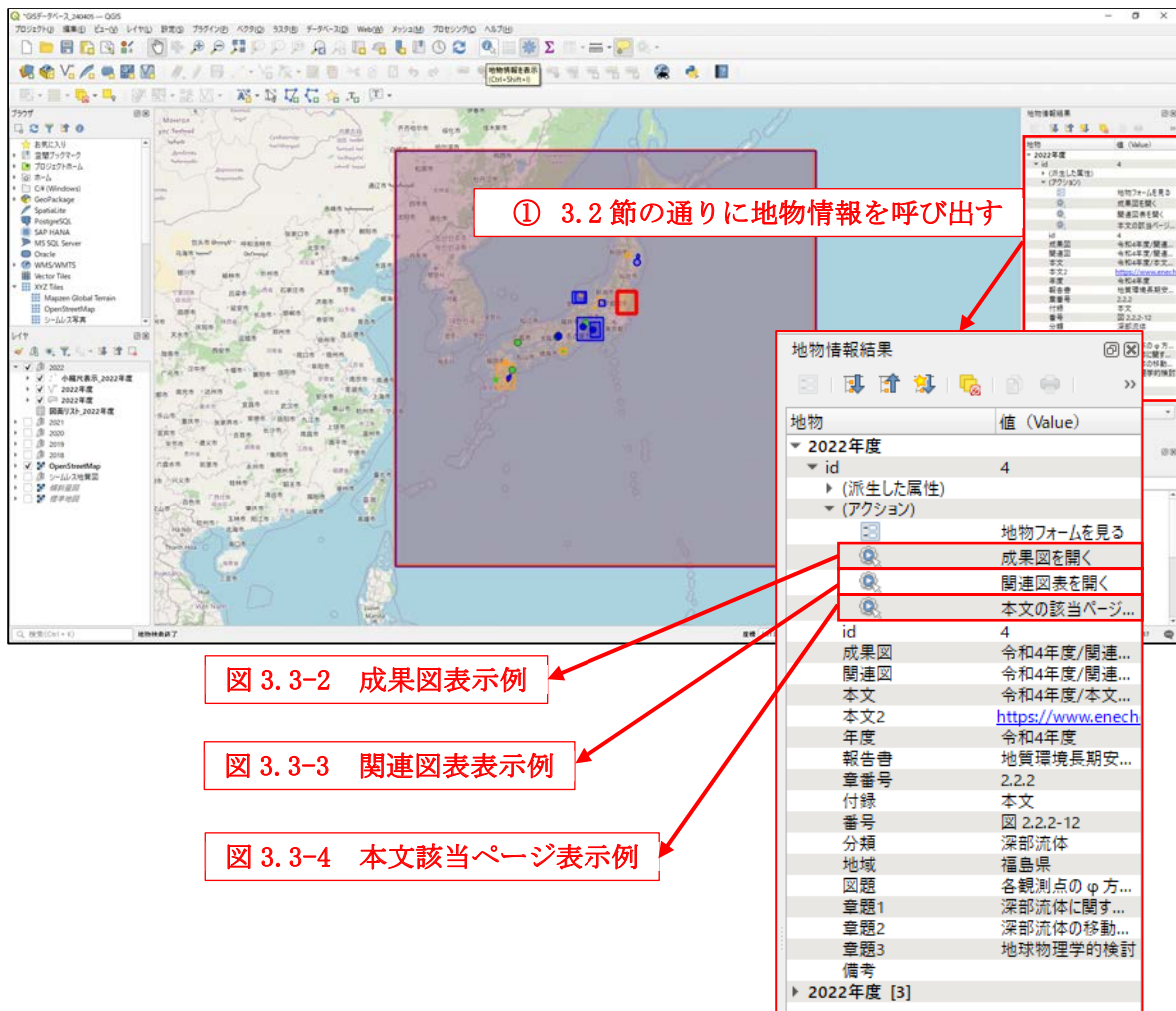


図 3.3-1 アクション実行手順（地物情報を利用する方法）



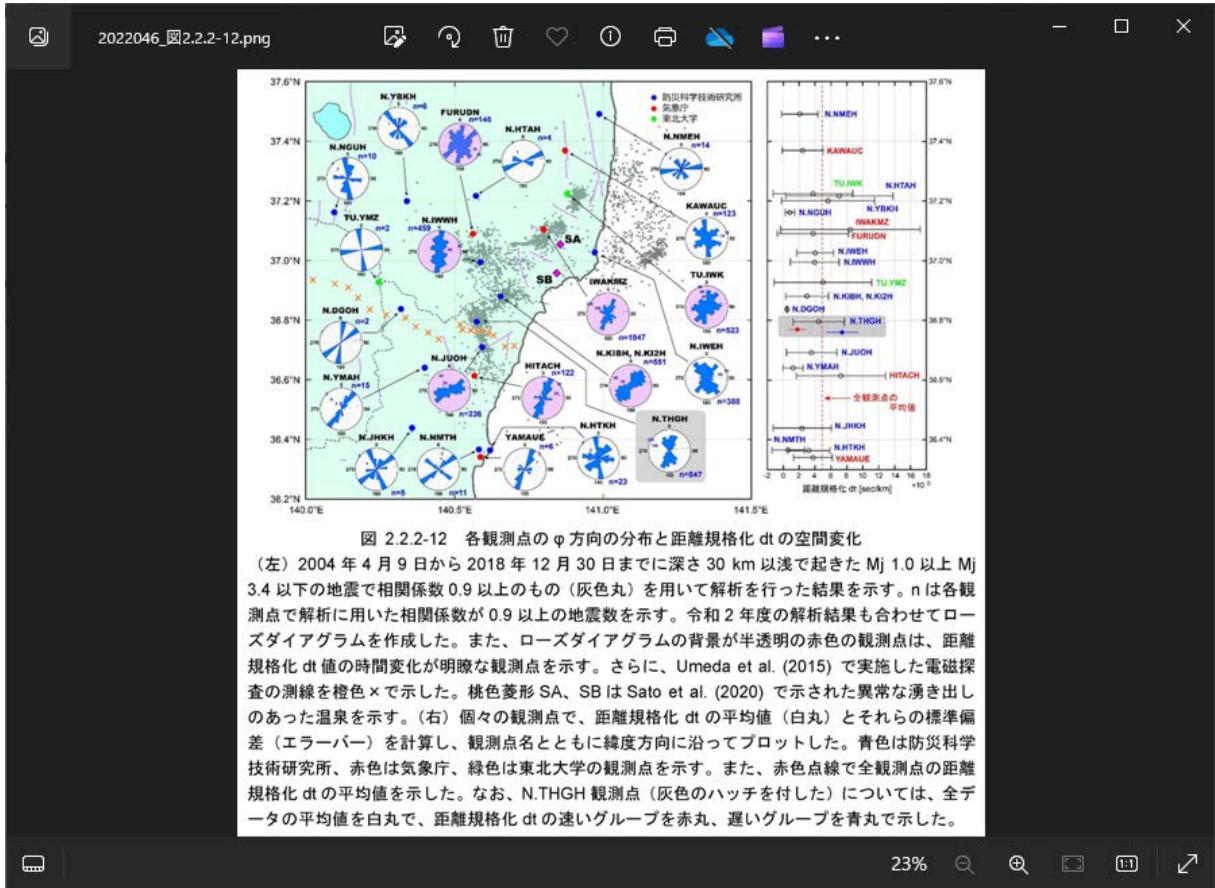


図 3.3-2 成果図表示例

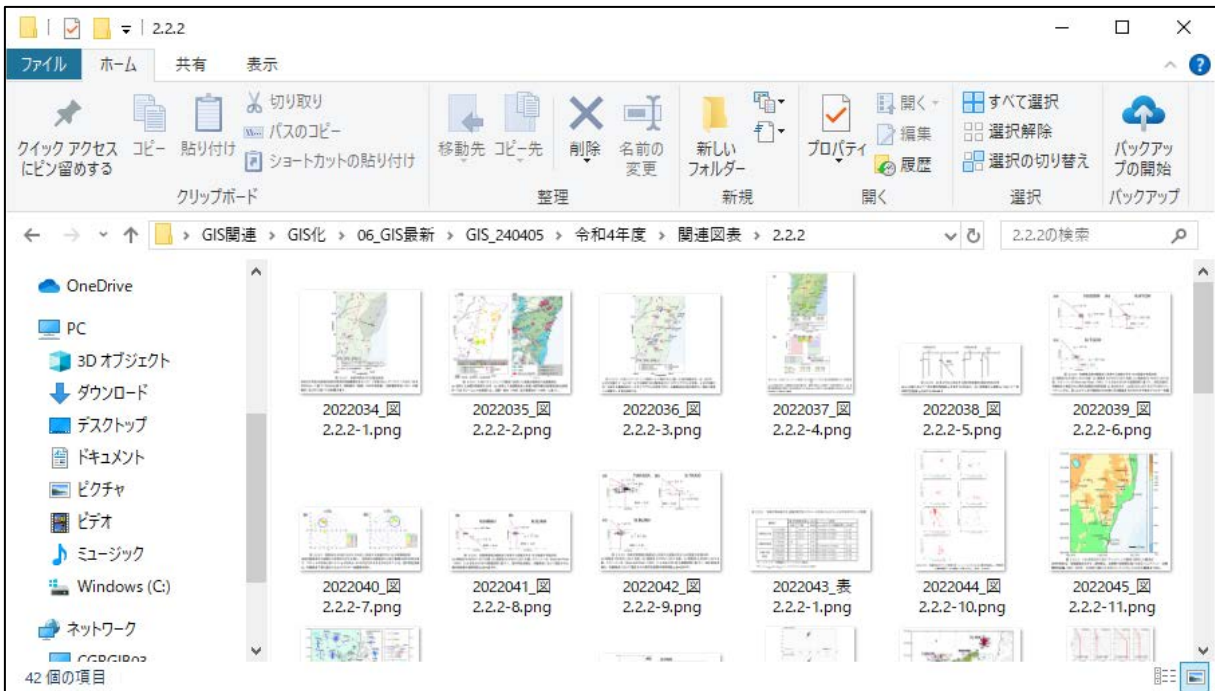


図 3.3-3 関連図表表示例

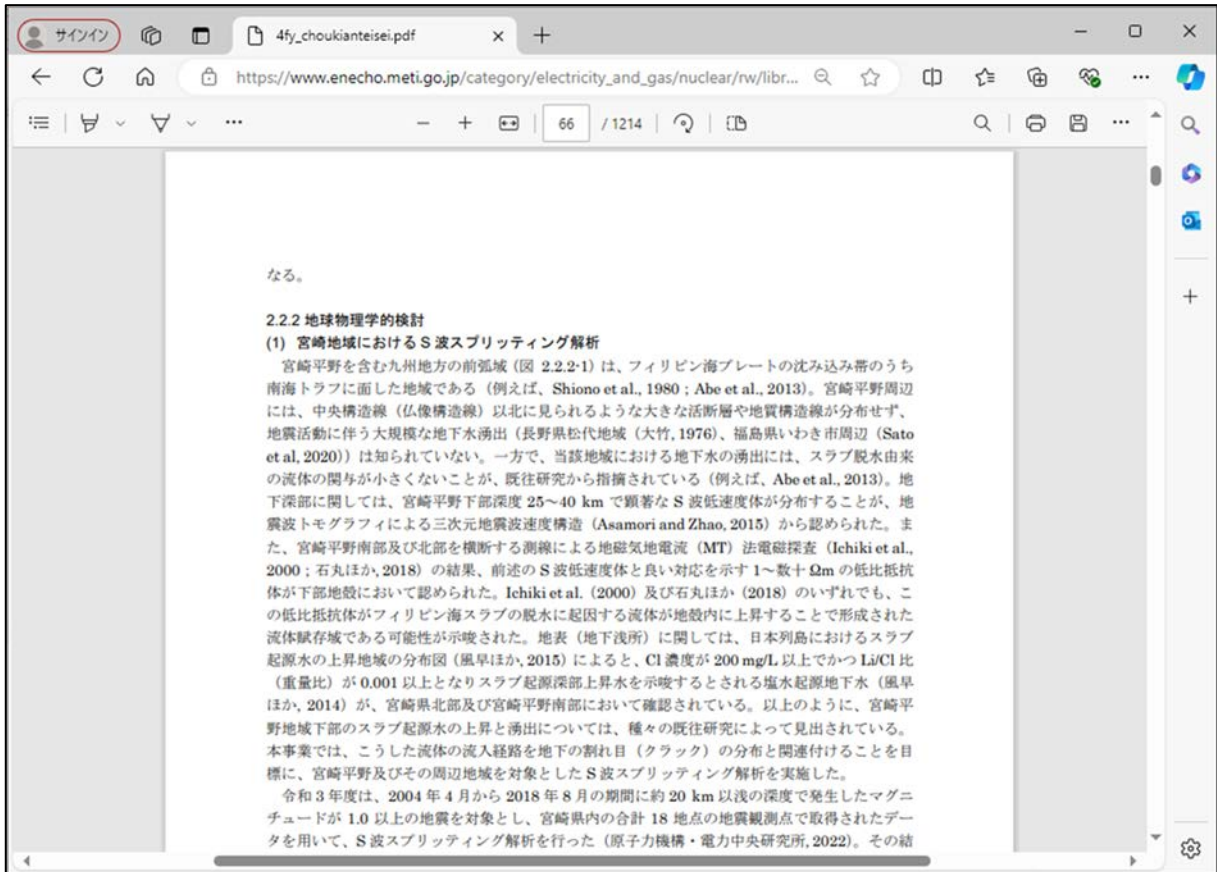


図 3.3-4 本文該当ページ表示例

### 「地物アクションの実行」を利用する方法

この方法は、3.1 節の手順においてレイヤを選択した場合に、3.2 節の手順を経ずに実施可能な手順である（図 3.3-5）。地物情報の一覧を確認する必要が無く、成果図や報告書本文へ素早く移動したい場合はこの方法を利用するとよい。

1. 図、報告書を確認したい地物のレイヤを選択する。
2. 地物アクションの実行を選択する（実行可能な状態になると地図上の領域表示が黄緑色に変化する）。
3. 地物アクションの実行の横のタブを開き、「成果図を開く」、「関連図表を開く」、「本文の該当ページを開く」のいずれかを選択する。
4. 地図上で表示させたい図、報告書に対応する地物を選択する。

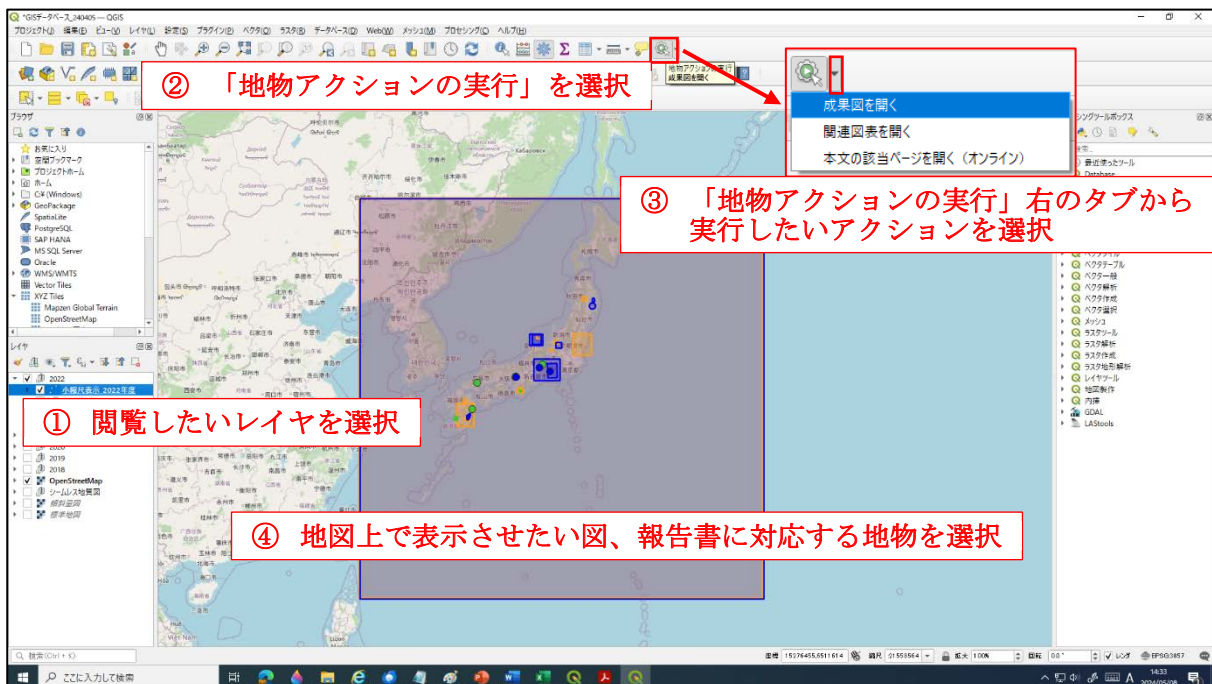


図 3.3-5 アクション実行手順（「地物アクションの実行」を利用する方法）



#### 4. まとめ

本報告では、原子力機構及び電中研が経済産業省資源エネルギー庁より平成30年度～令和4年度の期間で受託した「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地質環境長期安定性評価技術高度化開発）」においてまとめてきた成果を QGIS 上で表示できるデータセットの作成を実施した。

作成に当たっては、QGIS を利用して地図上に調査研究範囲を示すオブジェクトを地物データとして作成し、作成した地物データに対して、対応した情報の紐づけやアクションの設定を行った。これにより、地図上に示された調査研究範囲から、その調査研究に関する情報や、図表、報告書本文といった研究成果の閲覧が可能となった。

このように成果を整理することで、各研究分野内でのシームレスな情報の共有が行えるようになる上、他分野の研究者及び地層処分事業に関わる技術者などが容易に当該研究成果にアクセスでき、その成果の利用が促進されることが期待される。

#### 謝辞

本作業を進めるに当たっては、株式会社地球科学総合研究所の日浦祐樹氏と応用地質株式会社の後藤翠氏の御協力をいただいた。本報告では、平成30年度～令和4年度に経済産業省資源エネルギー庁より受託した「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（JPJ007597）（地質環境長期安定性評価技術高度化開発）」の成果を利用した。また、QGIS 上での表現に関し、中央開発株式会社より意見を頂いた。以上の方々に御礼申し上げる。

#### 参考文献

- 1) 経済産業省資源エネルギー庁 地層処分研究開発調整会議, 地層処分研究開発に関する全体計画（平成30年度～平成34年度）, 2018, 44p.
- 2) 日本原子力研究開発機構, 電力中央研究所, 平成30年度 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 地質環境長期安定性評価技術高度化開発 報告書, 2019.
- 3) 日本原子力研究開発機構, 電力中央研究所, 平成31年度 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 地質環境長期安定性評価技術高度化開発 報告書, 2020.
- 4) 日本原子力研究開発機構, 電力中央研究所, 令和2年度 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 地質環境長期安定性評価技術高度化開発 報告書, 2021.
- 5) 日本原子力研究開発機構, 電力中央研究所, 令和3年度 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 地質環境長期安定性評価技術高度化開発 報告書, 2022.
- 6) 日本原子力研究開発機構, 電力中央研究所, 令和4年度 高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業 地質環境長期安定性評価技術高度化開発 報告書, 2023.

This is a blank page.



