

平成 31 年度

地下水の見える化手法に関する検討業務

業 務 報 告 書

令和 2 年 3 月

国土交通省 国土政策局

目 次

1. 業務概要	1-1
1.1 適用範囲	1-1
1.2 業務目的	1-1
1.3 履行期間	1-1
1.4 業務フロー	1-2
2. 業務内容	2-1
2.1 計画準備	2-1
2.2 地下水の「見える化」に関する情報収集	2-1
2.3 パイロット地区の現状と調査方針の検討	2-2
2.4 試作図の作成	2-2
2.5 今後のパイロット地区候補選定のための調査	2-3
2.6 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の適用性検証及び更新案の作成	2-3
2.7 成果の利活用・普及啓発等の検討及び 水基本調査として今後取り組むべき方向性の整理	2-4
2.8 報告書の作成	2-5
3. 地下水の「見える化」に関する情報収集	3-1
3.1 地下水の「見える化」に関する情報収集	3-1
4. パイロット地区の現状と調査方針の検討	4-1
4.1 地下水の「見える化」「見せる化」調査の実施体制	4-1
4.2 にかほ市における地下水の取組み、課題	4-1
4.3 にかほ市における調査方針	4-2
5. 試作図の作成	5-1
5.1 情報収集・整理	5-1
5.2 試作図案の検討	5-5
5.3 試作図の決定	5-6
5.4 試作図の作成	5-7
6. 今後のパイロット地区候補選定のための調査	6-1
6.1 アンケート内容の検討	6-1
6.2 アンケート調査の実施	6-2
6.3 アンケート調査の結果	6-4
7. 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の適用性検証及びそれらの更新案の作成 ..	7-1
7.1 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の適用性検証	7-1

7.2 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の更新案の作成	7-2
8. 成果の利活用・普及啓発等の検討及び	
水基本調査として今後より取り組むべき方向性の整理	8-1
8.1 利活用事例集の検討	8-1
8.2 成果の利活用説明会開催等の実施	8-1
8.3 専門家ヒアリング	8-3
8.4 今後の方向性検討	8-3

資料編

- ・にかほ市地下水の「見える化」「見せる化」調査作業実施計画書
- ・にかほ市 図版集
- ・地下水調査のアーカイブ（案）

1. 業務概要

1.1 適用範囲

本業務報告書は、国土交通省国土政策局国土情報課の実施する「平成 31 年度地下水の見える化手法に関する検討業務」についてとりまとめたものである。

本業務は、「平成 31 年度地下水の見える化手法に関する検討業務 仕様書によるほか、関連する規定・指針及び監督職員の指示により実施した。

1.2 業務目的

近年、地下水が限りある重要な資源との認識のもと、地方公共団体等において地下水の保全に関する条例の制定や地下水摂取の規制がなされるなど、地下水資源の保護、保全の取組みが行われている。それらの推進や地下水資源の有効利用など、適切な国土管理に資するため、地下水の涵養量、水質及び水流などの地下水に関する基礎的な情報の把握が必要であり、地下水に関する基礎的なデータの整備やそれらの情報の視覚化が求められている。また、平成 27 年に閣議決定された「水循環基本計画」、「国土形成計画」等を踏まえ、「持続可能な地下水の保全と利用の推進」に資するため、各主体との連携をより一層進めるとともに、地域の実情等を十分に踏まえた取組みが重要である。

平成 25 年度から、パイロット地区における地下水情報の試作図作成等を通じて、地下水の見える化手法の検討及び手順のマニュアル化を検討し、平成 30 年度までに作業要領（マニュアル）案を作成している。本業務は、パイロット地区における試作図作成等の地下水の見える化調査を通じた作業要領（マニュアル）案の検証と調査成果の利活用促進及び国以外の主体による調査促進に必要な検討等を行うものとした。

1.3 履行期間

履行期間は以下の通りである。

令和元年 7 月 23 日～令和 2 年 3 月 6 日

1.4 業務フロー

本業務の業務フローを図 1.4.1 に示す。

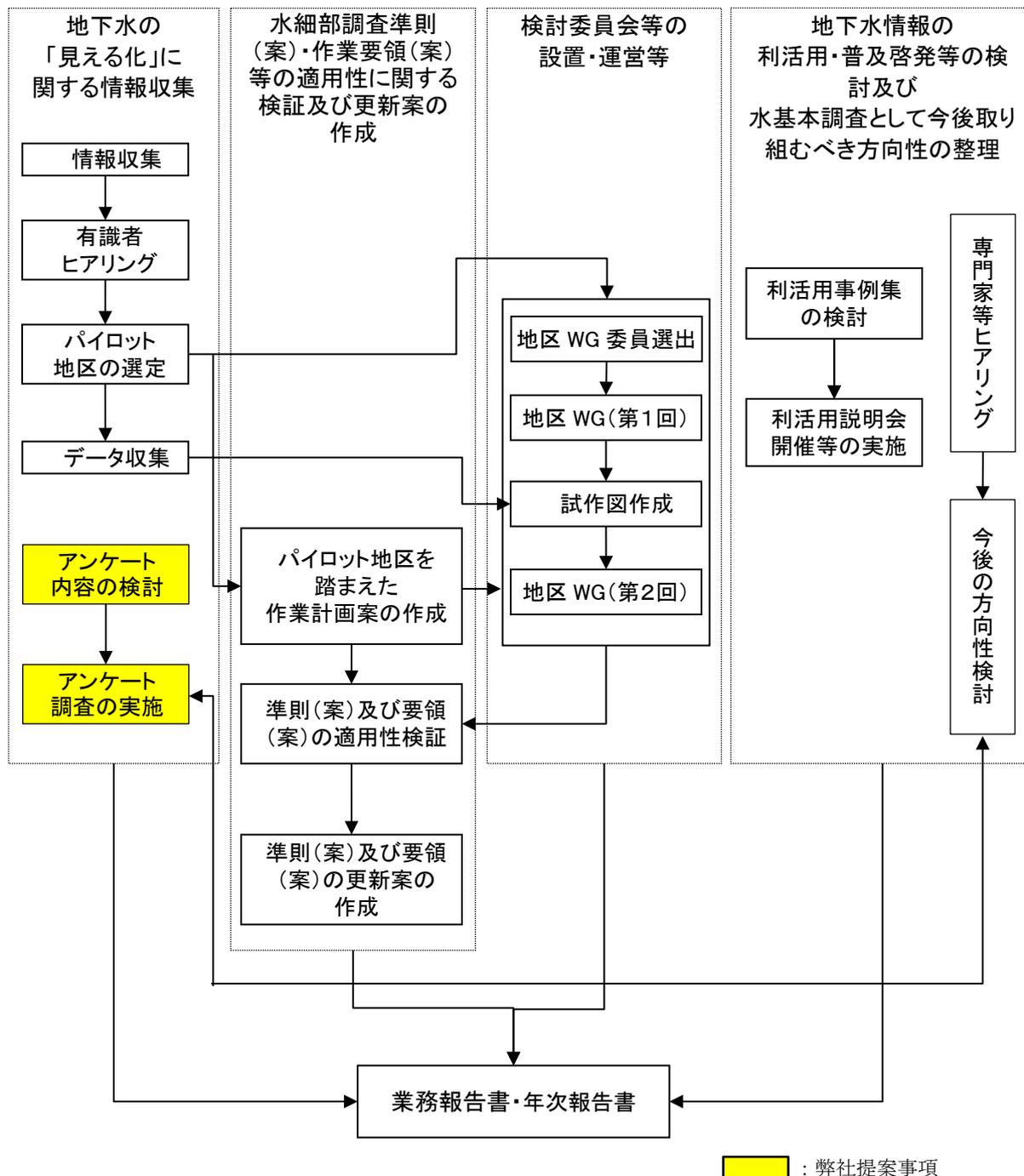


図 1.4.1 業務フロー

2. 業務内容

2.1 計画準備

本業務を円滑に遂行するために、業務計画書を提出し、監督職員の承諾を得たうえで業務を実施した。

2.2 地下水の「見える化」に関する情報収集

2.2.1 パイロット地区選定のための情報収集

昨年度の業務で、秋田県、山形県の市町村に対して実施したアンケート調査において、「地下水の見える化調査」に関心があると答えた地区を対象に、インターネット等を通じて地下水利用の実態や地下水資源、井戸、希少生物、それらの保全活動、地下水関連商品のブランド化による地方創生などの取り組みなどに関する情報を網羅的に収集した。また、収集した情報とアンケート調査で得られた情報を合わせて検討し、パイロット地区候補を選定した。

2.2.2 有識者ヒアリング

選定したパイロット地区候補において、さらに地下水データの有無や利用ニーズ等を、当該地区の事情に精通した有識者や行政担当者にヒアリングを実施し、本調査実施の実現性、水細部調査への発展の可能性等を探った。

2.2.3 パイロット地区の選定

収集した情報や有識者等へのヒアリングをふまえ、当調査への関心への関心の高さ、地下の構造に関する地形・地質等の資料や涵養量、水質、ボーリングデータ、地下水位等に関わる既存資料等があること、また、それらの情報を活用して地域のニーズにあった地図を作成できる可能性が高いという理由から、パイロット地区として秋田県のにかほ地区を選定した。

2.2.4 データ収集

パイロット地区において、地形、地質、降水量、井戸位置、地下水位、地下水等高線、地下水質等の地下水に関連する基本的な情報のほか、地域のニーズに合わせ、観光や歴史、産業、ブランド、防災等に関する情報もあわせて収集した。

2.3 パイロット地区の現状と調査方針の検討

パイロット地区における地下水に関する取組みや利活用の課題等を把握し、調査方針の検討を行い、にかほ市総合政策課、にかほ市ガス水道局、鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会の協力を得て調査を進めることとなった。また、にかほ市において地下水情報の利活用方針や主題図の内容については、明確な方針があったため、検討委員会等の設置・運営はしないこととした。

2.4 試作図の作成

2.4.1 情報収集・整理

にかほ市を対象に、試作図の作成に必要な地下水に関する情報の収集及び地域のニーズ等の主題の選定に資するため行政担当者等へのヒアリングを実施し、その結果として得られた情報の整理を行った。

2.4.2 試作図案の検討

2.4.1 で収集した情報及びヒアリング結果等を踏まえ、地域のニーズや地下水の利用に関する課題を把握し、試作図のテーマ（主題）等について検討した。

2.4.3 試作図の決定

2.4.2 の検討結果をもとに、関係者（にかほ市等）の意見も踏まえて、作成する試作図のテーマを選定し、作成する試作図を決定した。

2.4.4 試作図の作成

収集した資料やにかほ市から提供された地下水に関する既存調査結果（地下水位や水質データ）等を用いて、試作図の作成を行った。作成した試作図についてはサムネイルを示し、その概要をまとめた。また、試作図がオープンデータとして公開されることを前提として図面作成等に使用したデータの原典情報を整理した。

2.5 今後のパイロット地区候補選定のための調査

2.5.1 アンケート内容の検討

今後の調査等の検討に資するために、地域における水調査に対する積極性、水ブランドや水イベントの有無、地下水関連の地域資源、地下水データの有無、ホームドクターの存在等についての情報収集ができるようにアンケート内容を検討した。

なお、アンケート調査は、本調査が関東地方以西に偏り、関東地方から北の地域の情報が不足していたため、東北地方の宮城県及び福島県を対象に実施した。

2.5.2 アンケート調査の実施

宮城県及び福島県内の地下水の利用が見込まれる市町村を対象に、2.5.1 で検討したアンケート内容に従って調査を実施した。調査は電話によるアンケート調査への協力依頼を行ったうえで、宮城県及び福島県（浜通り地区を除く）の計 81 市町村にアンケート票をメールで送付した。

2.6 水細部調査準則(案)及び作業要領(案)の適用性検証及び更新案の作成

2.6.1 水細部調査準則(案)及び作業要領(案)の適用性検証

水細部調査の作業方針は準則（案）に、大まかな作業内容や手順は要領（案）にまとめられており、さらに作業の詳細はマニュアル（案）に整理されている。よって、適用性の検証は準則（案）と要領（案）だけでなく、マニュアル（案）も対象として合わせて行うこととした。

パイロット地区において、準則（案）、要領（案）及びマニュアル（案）に基づく「地下水の見える化調査」を実施することで得た新たな知見、抽出された課題をもとに適用性の検証を行った。

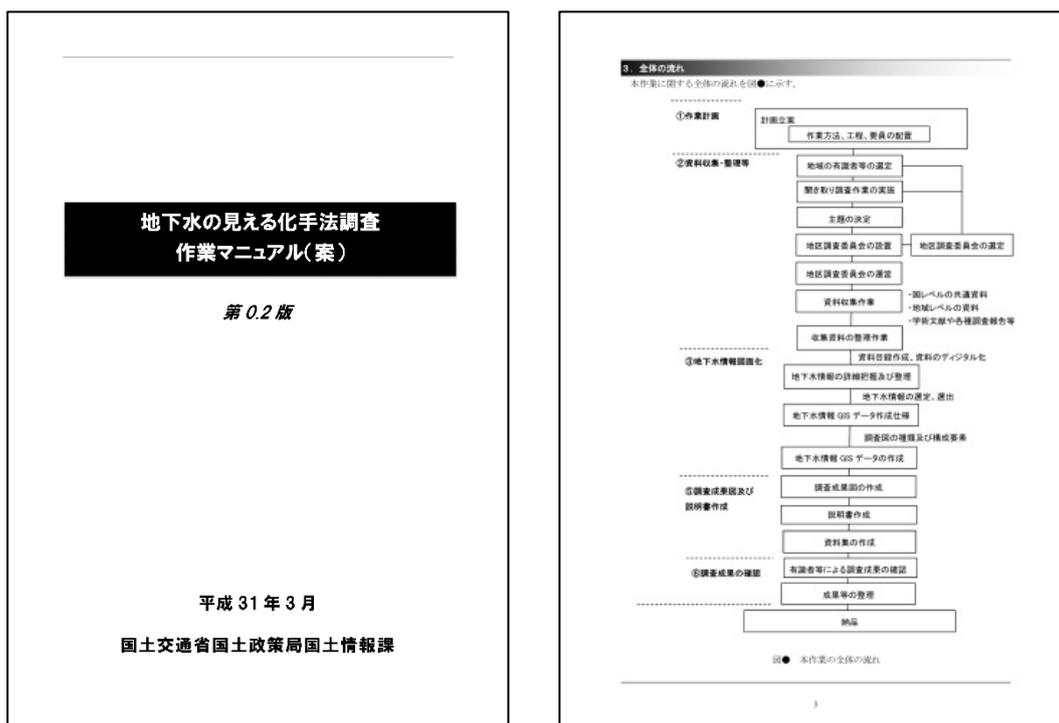


図 2.6.1 昨年度作成されたマニュアル（案）

2.6.2 水細部調査準則(案)及び作業要領(案)の更新案の作成

調査方針等の上位部分に関する修正が必要と判断される場合は、準則（案）や要領（案）の更新を行い、作業の詳細に関する修正が必要と判断される場合は、マニュアル（案）を更新することとした。

2.7 成果の利活用・普及啓発等の検討及び水基本調査として今後取り組むべき方向性の整理

2.7.1 利活用事例集の検討

地下水の見える化の成果において、既存のコンテンツ（アーカイブ、パンフレット、ガイドブック等）の有効活用について、検討した。

2.7.2 専門家ヒアリング

今後の地下水に関する調査の展開を検討することを目的として、国が実施する地下水調査（水基本調査）のあり方や成果のオープンデータ化の検討に資する情報を入手するため、専門家にヒアリングを行った。

2.7.3 今後の方向性検討

2.7.2 を通じ得られた知見をもとに、水基本調査において今後取り組むべき方向性について整理した。

2.8 報告書の作成

上記の調査・検討結果をとりまとめ、業務報告書を作成した。

3. 地下水の「見える化」に関する情報収集

3.1 地下水の「見える化」に関する情報収集

3.1.1 パイロット地区選定のための情報収集

昨年度の業務で、秋田県、山形県の市町村に対して実施したアンケート調査において、「地下水の見える化調査」に関心があると答えた地区を対象に、インターネット等を通じて地下水利用の実態や地下水資源、井戸、希少生物、それらの保全活動、地下水関連商品のブランド化による地方創生などの取り組みなどに関する情報を網羅的に収集・整理した。パイロット地区候補に選定した理由等を表 3.1.1 に、収集した情報の整理結果を表 3.1.2 に示す。

表 3.1.1 パイロット地区候補の選定理由等

地区名	選定理由（内容）	地形タイプ	ホームドクター候補
秋田県 にかほ市	にかほ市水源保護地域を指定し、当該市を含む秋田県・山形県境4市町で運営している「鳥海山・飛鳥ジオパーク」には、地下水・湧水に関連するジオサイトが複数登録されている。元滝伏流水、獅子ヶ鼻湿原、福田の泉等、地下水関連の観光スポットがある。	平野型・扇状地	秋田大学 林教授
山形県 米沢市	地下水位観測や取水量調査等昭和50年前後からのデータがそろっている。冬季における消雪用地下水採取量が多く、年間採取量の約8割を占めている状況であり、過剰揚水に伴う井戸枯れが懸念されている。慶次清水、滝の清水、澄心の泉は山形県が認定する「里の名水やまがた百選」に登録されている。	盆地型	山形大学 山野井名 誉教授
山形県 天童市	地下水利用適正化の啓発や「逆さ井戸」による地下水涵養事業を実施している。サケの稚魚放流事業やサケの遡上観察会、イバラトミヨ（天然記念物）の保存会による河川清掃や小学生対象の学習会、地域を流れる川の上流にある森林の下刈りや河川の水源涵養についての学習会等、地域教育、理解促進に力を入れている。	盆地型	産業技術 総合研究所 町田 グループ長
秋田県 由利本荘市	地下水からつくった日本酒、地ビール、味噌、醤油、うどん等の産業が盛んで、地域の水道水としての活用や湧水地を核とした親水公園を整備している。市民の憩いの場として活用。地下水について広く市民に理解してもらいたいとの要望がある。	平野型	秋田大学 林教授
その他	その他、秋田県で5自治体（秋田市、鹿角市、仙北市、小坂町、大潟村）、山形県で4自治体（山形市、山辺町、飯豊町、遊佐町）が、「地下水の見える化調査」に関心があると答えた。		

表 3.1.2 パイロット地区候補に関する収集情報の整理結果 (1)

地区名	自治体	自治体等の主な取組み
1 にかほ市	秋田県 ／にかほ市	<ul style="list-style-type: none"> ・「鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会」に参加（運営） ・「水源保護地域の指定」（H19）の指定 ・「平成の名水百選」（環境省）に選定（元滝伏流水） ・「水土里キッズのわくわく探訪 in にかほ」（H28）を実施（主催：水土里ネット秋田） ・「環境保全フォーラム 2018in にかほ」の開催（鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会・にかほ市） ・「疎水百選」（農林水産省）に選定（上郷温水路群、H18） ・「平成 15 年度（2003 年度）土木学会推奨土木遺産」（社団法人土木学会）に選定 ・「有形文化財（建造物）」（秋田県）に指定（上郷の温水路群、H21） ・「国指定名勝」に指定（奈曽の白瀑谷、S7）（おくのほそ道の風景地象瀉及び汐越三崎、H26、H27） ・「国指定天然記念物」に指定（象潟、S9）（鳥海山獅子ヶ鼻湿原植物群落及び新山溶岩流末端崖と湧水群、H13）
2 米沢市	山形県/米沢町	<ul style="list-style-type: none"> ・広報誌等を用いて地下水適正利用に関する啓発の実施 ・市内 3 箇所の地下水水位観測（S51～） ・市内約 3 千本の井戸の年間採水量調査 ・「里の名水・やまがた百選」（山形県）に選定 ・「窪田水辺の楽校」で簡易水質調査の実施 ・「水源保護地域の指定」（H26）の指定 ・米沢地区地下水利用対策協議会（S51）の設立
3 天童市	山形県/天童市	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水利用適正化の啓発や逆さ井戸による地下水涵養事業 ・サケの稚魚放流事業やサケの遡上観察会 ・イバラトミヨ（天然記念物）の保存会による河川清掃や小学生対象の学習会 ・地域を流れる川の上流にある森林の下刈りや河川の水涵養についての学習会 ・天童公園親水空間整備の実施
4 由利本荘市	秋田県 /由利本荘市	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水からつくった日本酒、地ビールの道の駅「東由利」の温泉保養施設で販売（①市内石脇地域では、昔から新山からの湧き水を活用し日本酒・味噌・醤油うどんが作られている。②市内矢島地域では、鳥海山の伏流水を使った日本酒・ミネラルウォーターが作られている。③市内東由利地域では、ボツメキ湧水を活用した地ビール造り、地域の水道水としての活用、また、湧水地を核とした親水公園整備を整備し、市民の憩いの場として活用。④これらの資源を活用し、鳥海山・飛鳥ジオパークとして観光・学習・産業・保全に結び付けた取組を行っている。） ・「鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会」に参加（運営） ・市が整備を進めた河川利用総合レクリエーション施設があり、中には「水と川のミュージアム」等のゾーンがある

表 3.1.2 パイロット地区候補に関する収集情報の整理結果 (2)

	地区名	自治体に対するメリット	水に関するデータの充実度
1	にかほ市	<ul style="list-style-type: none"> ・市民（ジオガイド）向け講座用の地下水関連図面を作成し活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ・H30 年度水質検査結果および H31 水質検査計画を公表（何年から実施されているかは不明） ・国内初の温水路の場所やできるまでの過程についての情報 ・にかほ市水資源保護地域図 ・名水やジオパークに関連するデータ ・特産品：アワビ、岩ガキ、みそ、醤油、地酒
2	米沢市	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水障害や地下水障害が懸念される地点を示す図面を作成し活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ ・市内 3 箇所の地下水位観測データ（S51～） ・市内約 3 千本の井戸の年間採水量データ ・H30 年度水質検査結果および H31 水質検査計画を公表（何年から実施されているかは不明） ・水資源保護地域図（2 箇所） ・河川の水質調査結果 ・八湯マップ（温泉） ・ため池・河川ハザードマップ ・特産品：米沢牛、ラーメン、舘山りんご
3	天童市	<ul style="list-style-type: none"> ・市民向けの地下水関連図面や、企業向けに地下水の豊富さを示す図面を作成し活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ ・H30 年度水質検査結果 ・理学機器や食品生産等の工場の工業団地地図 ・湧水の位置 ・特産品：もも、サクランボ、ラ・フランス、りんご、苺、ブドウ、地酒、日本酒、天童牛
4	由利本荘市	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水分布状況を示す図面や、市民向けの地下水関連図面を作成し活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ・水道課：平成 29 年度以降の水質データあり ・東由利産業課：毎月 1 回、源水水質検査（水道法） ・名水やジオパークに関連するデータ ・特産品：そば、うどん、秋田由利牛、ボツメキビール、鳥海山自然水

表 3.1.2 パイロット地区候補に関する収集情報の整理結果 (3)

	地区名	ホームドクター候補
1	にかほ市	<ul style="list-style-type: none"> ・林 武司 (秋田大学/40代後半/ 水文学、水文地質学、自然地理学、陸水) ・網田 和宏 (秋田大学/40代後半/水資源・地表環境学) ・島野 安雄 (文星芸術大学 (おそらく) /70代/水文学、自然地理学)
2	米沢市	<ul style="list-style-type: none"> ・横山孝男 (山形大学大学院 名誉教授/71才/機械工学、地下水文系の環境保全と汚染域の浄化) ・山野井徹 (山形大学 名誉教授/75才/地質) ・大岩敏男 (大岩環境技術士事務所 代表/68才/水環境、土壌・地下水汚染)
3	天童市	<ul style="list-style-type: none"> ・町田 功 (産業技術総合研究所/50代くらい/水文地質学)
4	由利本荘市	<ul style="list-style-type: none"> ・林 武司 (秋田大学/40代後半/ 水文学、水文地質学、自然地理学、陸水)

3.1.2 有識者ヒアリング

選定したパイロット地区候補において、さらに地下水データの有無や利用ニーズ等を、当該地区の事情に精通した有識者や行政担当者にヒアリングを実施し、本調査実施の実現性、水細部調査への発展の可能性等を探った。

ヒアリングを実施した有識者・行政担当者を、表 3.1.3 に示す。

表 3.1.3 パイロット地区候補に関するヒアリング先

ヒアリング先	ヒアリング日	ヒアリング内容
谷口 真人氏 (総合地球環境学研究所)	令和元年 8 月	<ul style="list-style-type: none"> ・パイロット地区候補に関する情報 ・地下水や湧水に関するデータの有無 ・ホームドクターの有無 ・利活用イメージ
にかほ市 企画調整部 総合政策課	令和元年 8 月	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水に関する取組み ・地下水や湧水に関する課題 ・地下水や湧水に関するデータの有無 ・有識者や専門家の有無 ・利活用イメージ

3.1.3 パイロット地区の選定

収集した情報や有識者等へのヒアリングをふまえ、地下の構造に関する地形・地質等の資料、涵養量及び水質、ボーリングデータ、地下水位等を把握できる既存資料等を活用して試行的に地下水の実態を図化できる地区として、秋田県にかほ市を選定した。

3.1.4 データ収集

パイロット地区として選定したにかほ市の試作図作成にあたり、地形、地質、降水量、井戸位置、地下水位、地下水等高線、地下水質等の地下水関連情報のほか、パイロット地区のニーズに合わせ、観光や歴史、産業、ブランド、防災等に関する情報も収集した（5.1を参照）。

4. パイロット地区の現状と調査方針の検討

4.1 地下水の「見える化」「見せる化」調査の実施体制

にかほ地区における地下水の見える化調査を実施するにあたり、実施体制の検討・調整を行った結果、調査は「にかほ市総合政策課」の協力を得て実施することとなった。また、にかほ市は、鳥海山・飛島ジオパーク協議会の事務局となっており、同ジオパーク協議会では、秋田大学等の有識者からアドバイザーとして協力を得ている関係から、試作図や図面の利活用方法については、鳥海山・飛島ジオパーク協議会のアドバイザーをしている秋田大学の地下水及び火山地質の研究者の協力のもと調査を進めることとした。

4.2 にかほ市における地下水に関わる状況、課題

にかほ市における、地下水に関連する状況を以下に整理する。また、課題やその対応方針についても整理を行った。

① にかほ市の地下水や湧水に関わる状況について

- ・ジオパークの認定を受けており、地下水の見える化調査はジオパークの活動の中でも利活用が期待できる。
- ・水源保護条例があるが、工業用水の規制はない。地盤沈下も特に報告されていない。
- ・地下水の利用状況として、水道水の90%以上を地下水で賄っている。
- ・地下水に関する調査として、水道局による水源確保のための水質調査が行われている。
- ・地元の産業としては、主に大竹地区においていちじく栽培が盛んで、地元では今後栽培範囲を広げたい意向。
- ・川袋川は鮭の遡上が多く、川袋鮭生産組合によりギンサケの捕獲・採卵及び放流が行われ、卵の育成に100%湧水が使われている。
- ・教育委員会において「にかほ市の成り立ち」についての副読本を作成している。
- ・市内の業者が地下水を取水して、ペットボトルで販売している。
- ・にかほ市全体の地史や地質等をまとめた図書「仁賀保郷記」がある。

② 地域の地下水や湧水に関する課題について

- ・ジオパークでは、“水の循環”をテーマとしているので、鳥海山の水と人々の暮らしとの関わりのストーリーが示せるとよい。
- ・水が豊富と言われる中でジオパークを進めているが、根拠となる情報が不足しており、情報の提示が不可欠。
- ・平成30年からにかほ市長がジオパーク協議会の会長を務めている関係から、ジオパーク協議会として独自の「地下水の見える化」に発展する可能性がある。

- ・地下水を使ったウイスキー作りについて企業から相談を受けるなど、企業誘致に結びつけるための地下水の基礎情報等が必要。
- ・上郷地区では湧水がみられ、水を汲みに来る人も多く、市の水源にもなっているが、涵養源についての詳細な情報がない。

4.3 にかほ市における調査方針

にかほ市は、秋田県南西部に位置し、西は日本海、南は鳥海山に面している。平成 27 年 3 月に、鳥海山山麓に位置する由利本荘市、遊佐町、酒田市の 3 自治体と共に、鳥海山・飛鳥ジオパーク構想推進協議会を発足した。翌年の平成 28 年 9 月 9 日には、日本ジオパークネットワークへの加盟が認められ、「鳥海山・飛鳥」地域が日本ジオパークに認定された。鳥海山・飛鳥ジオパークでは、全体テーマを「日本海と大地がつくる水と命の循環」とし、サブテーマを「暖流・活火山・湧水がおりなす自然と暮らし」としており、特に「水と命の循環」や「湧水がおりなす自然と暮らし」というテーマは、地下水の見える化調査との親和性が高い。

このような背景から、にかほ市の水と暮らしに関わる情報について整理することで、鳥海山・飛鳥ジオパークに関連する取組みを促進し、市民や企業における地下水に対する関心の向上や産業の発展、各主体による自主的な取組みへの促進に活用することを目的として調査を実施することとした。図 4.3.1 には調査のフローを示す。

<参考：鳥海山・飛鳥ジオパークについて>



全体テーマ	日本海と大地がつくる水と命の循環	
サブ	暖流・活火山・湧水がおりなす自然と暮らし	
エリア	由利本荘	山・川・海へと流れる水の力と恵み
	にかほ	鳥海山の岩なだれがつくった大地
	遊佐	ガサガサ、ぼこぼこ たくいまれな湧水の郷
	酒田	イヌワシが舞う多彩な大地と自然
	飛鳥	大地の多様性を感じる不思議の島

(URL : <https://chokaitobishima.com/about/theme>)

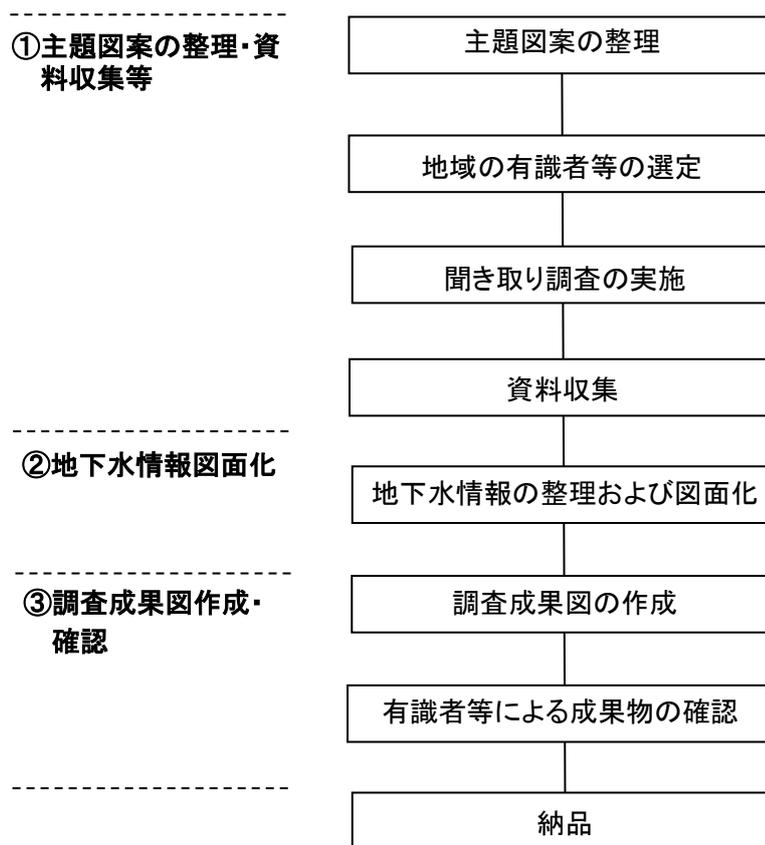


図 4.3.1 にかほ地区における調査の流れ

5. 試作図の作成

5.1 情報収集・整理

にかほ市の試作図作成にあたり、にかほ市の行政担当者や有識者へのヒアリングやインターネット等により、試作図に利用可能なデータ・情報を収集した。ヒアリング先を表 5.1.1 に、収集した情報を表 5.1.2 に整理した。

表 5.1.1 ヒアリング先

	カテゴリ	内容例	所属	氏名
1	行政担当者 (にかほ市)	にかほ市の地下水を含めた総合的な内容	にかほ市 企画調整部 総合政策課 ガス水道局	佐藤氏、 佐藤氏
2	ジオパーク担当	ジオパークの活動内容やアドバイザー情報	鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会	村上氏
3	地下水の学識者	にかほの地下水・湧水	秋田大学 教育文化学部地域文化学科	林教授
4	地質の学識者	にかほの地質・火山	秋田大学 大学院教育学研究科	林教授

表 5.1.2 収集した情報 (1)

NO	資料名	提供元/出典	備考
1	地理学野外実習報告書(2016)鳥海(山形県酒田市, 遊佐町, 秋田県にかほ市)	にかほ市より提供/横浜国立大学教育人間科学部	報告書
2	2015年度 鳥海山・飛島ジオパーク構想のジオストーリーとジオサイトに関する研究「湧水に関する調査」報告書	にかほ市より提供/秋田大学教育文化学部	報告書
3	平成30年度_鳥海山・飛島ジオパークにおける水環境に関する研究 報告書	にかほ市より提供	報告書
4	鳥海山北面水系における象潟温水路灌漑整備に関する史的考察	秋田大学/にかほ市より提供	論文
5	Lahar record during the last 2500 years Chokai Volca 2019 Journal of Volcan	秋田大学林信太郎先生より提供	論文
6	ScienceDirect articles 11Dec2019 01-25-37. 129	秋田大学林信太郎先生より提供	論文
7	第8回東北ジオパークフォーラム(保護保全分科会)現地資料	にかほ市より提供	資料
8	上郷温水路群 位置図(文化財保護課)	にかほ市より提供	資料
9	「水道水源保護区域」について	にかほ市より提供	資料
10	ガス水道局 地下水の取り組み 今後の課題	にかほ市より提供	資料
11	ジオサイトカルテ	にかほ市より提供	資料
12	にかほ市水道水源保護区域図	にかほ市より提供	資料
13	旧上水道区域・旧簡水等区域	にかほ市より提供	資料
14	上水道区域	にかほ市より提供	資料

表 5.1.2 収集した情報 (2)

NO	資料名	提供元/出典	備考
15	水源別の取水量実績及び計画取水量	にかほ市より提供	資料
16	地下水 30年度取水実績のあるもの	にかほ市より提供	資料
17	東北水道料金ランキング	にかほ市より提供	資料
18	象潟地区 1~5	にかほ市水道局より提供	資料
19	仁賀保地区 1~3	にかほ市水道局より提供	資料
20	地質図(象潟, 鳥海山及び吹浦, 矢島)	秋田大学林信太郎先生より提供	資料
21	鳥海山麓湧水に関する文献	秋田大学林武司先生より提供	資料
22	秋田象潟海岸域における地下水の湧出特性(菅原仁人)	秋田大学	論文
23	鳥海山麓の地下水に関する地球化学的研究—とくに山形県遊佐町の地下水について—(加藤武雄/志田勇)	日本地下水学会会誌 第18巻 第3号	論文
24	名水を訪ねて(54)秋田県の名水—力水・出壺・滝の頭湧水など—(島野安雄/肥田登)	地下水学会会誌 第43巻 第3号	論文
25	にかほ市水道水源保護地域図	にかほ市ガス水道局管理課	資料
26	環鳥海 シンポジウム 「川のめぐみと共に生きる」	国土交通省国土計画局	資料
27	象潟町史 資料編Ⅰ	象潟町	書籍
28	象潟町史 資料編Ⅱ	象潟町	書籍
29	象潟町史 通史編上	象潟町	書籍
30	象潟町史 通史編下	象潟町	書籍
31	金浦町史 上巻	金浦町	書籍
32	金浦町史 下巻	金浦町	書籍
33	仁賀保町史 普及版	仁賀保町教育委員会	書籍
34	BASHO 北限の旅 松尾芭蕉の「おくのほそ道」をめぐる!	日本海きらきら羽越観光圏推進協議会	パンフレット
35	NIKAHO たのしにかほし きもちよし	にかほ市商工観光部商工政策課	パンフレット
36	SAKE	日本海きらきら羽越観光圏推進協議会	パンフレット
37	Touch!にかほエリア(鳥海山・飛島ジオパーク)	鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会事務局	パンフレット
38	Touch!日本海と大地がつくる水と命の循環 鳥海山・飛島ジオパーク総合パンフレット	鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会事務局	パンフレット
39	Touch!飛島エリア(鳥海山・飛島ジオパーク)	鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会事務局	パンフレット
40	Touch!遊佐エリア(鳥海山・飛島ジオパーク)	鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会事務局	パンフレット
41	おくのほそ道の風景地スタンプラリー	大垣環境協会	パンフレット

表 5.1.2 収集した情報 (3)

NO	資料名	提供元/出典	備考
42	きたかた文学マップ (象潟を訪れた文人の作品と足跡)	にかほ市象潟郷土資料館, にかほ市観光協会	パンフレット
43	ジオパークを止めるな! (第8回東北ジオパークフォーラム)	NPO 法人遊佐長会観光協会, 鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会事務局	パンフレット
44	ニカホプレミアム誕生	にかほブランド推進協議会事務局	パンフレット
45	ぺろっと 鳥海山・飛鳥～たのしくおいしいものがたり～	鳥海山・飛鳥ジオパーク推進協議会事務局	パンフレット
46	んめもの地図 にかほ市の「おいしいもの」を集めた一冊 仁賀保・金浦・象潟	一般社団法人にかほ市観光協会	パンフレット
47	歌枕 象潟の旅	にかほ市象潟郷土資料館	パンフレット
48	秋田ドライブマップ 象潟・鳥海山をめぐる! 自然と歴史の探索マップ	東日本高速道路(株)東北支社秋田管理事務所	パンフレット
49	秋田ドライブマップ 日本海サンセットライン	東日本高速道路(株)東北支社秋田管理事務所	パンフレット
50	秋田にかほ観光紙草紙 2019-2020 版	にかほ市商工観光部観光課	パンフレット
51	鳥海山ガイドブック	鳥海鉾立ビジターセンター, にかほ市観光協会	パンフレット
52	日本遺産 荒波を超えた男たちの夢が紡いだ異空間	にかほ市教育委員会文化財保護課, にかほ市商工観光部観光課	パンフレット
53	伏流水の瀑布	一般社団法人にかほ市観光協会	パンフレット

表 5.1.2 収集した情報 (4)

NO	サイト名	URL
1	にかほ市 HP (にかほ市都市計画マスタープラン)	https://www.city.nikaho.akita.jp/administration/detail.html?id=23
2	鳥海山・飛鳥ジオパーク (にかほエリア)	https://chokaitobishima.com/area/nikaho
3	秋田大学 (コラム: 地震が起きた地形に関して)	https://www.akita-u.ac.jp/honbu/social/column/item.cgi?column2&11
4	にかほ市 HP (「にかほ市水源保護地域」が指定されました)	https://www.city.nikaho.akita.jp/life/detail.html?id=135
5	水のソムリエ (鋭い冷たさを持つ【秋田県の名水】4カ所をご紹介します～名水百選より～)	https://water-som.com/knowledge/akita-famous-water/
6	にかほ市観光案内	http://www.nikaho-kanko.jp/
7	にかほ市観光スポット	https://www.kisakata.nemunooka.jp/kankovideo
8	にかほ市観光案内 (観光マップ)	http://www.nikaho-kanko.jp/sight/
9	skyticket 観光ガイド (にかほ町にある象潟町周辺の観光スポット5選)	https://skyticket.jp/guide/83199#articleHead_3
10	秋田県のがんばる農村漁村集落応援サイト	https://common3.pref.akita.lg.jp/genkimura/area/detail.html?cid=22&id=862
11	にかほ市 HP (都市計画用途地域を見直しました)	https://www.city.nikaho.akita.jp/administration/detail.html?id=2783
12	上郷地区温水路群 秋田県にかほ市～象潟温水路～	http://www.pref.akita.jp/fpd/ka_notiseib/kikaku/osui/kamigou.htm
13	秋田県にかほ市の特産品 たくさんとくさん 特産品情報サイト	https://www.takusan.net/link/furusato/akita/05069.html

表 5.1.2 収集した情報 (5)

NO	サイト名	URL
14	水土里ネット秋田	http://www.akita-midori.net/impro/index.htm
15	株式会社飛良泉本舗[飛良泉]	http://www.osake.or.jp/kuramoto/16hiraizumi.html
16	にかほ市 獅子ヶ鼻湿原 - 環境省選定平成の名水百選	https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/newmeisui/data/index.asp?info=9
17	鳥海山・飛鳥ジオパーク(環境保全フォーラム 2018 in にかほ「次世代に伝えたい象潟の景観」)	https://chokaitobishima.com/report/forum.html
18	美の国秋田秋田県公式サイト(「水土里キッズのわくわく探訪 in にかほ」が開催されました)	https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/11181
19	小さな旅のしおり～水鏡の郷 潤う～秋田県 にかほ市 - NHK	https://www.nhk.or.jp/kotabi-blog/100/276409.html
20	日本地質学会学術大会講演要旨(秋田県にかほ市に出現した仁賀保衝上断層群の一部と見られる断層について)	https://www.jstage.jst.go.jp/article/geosocabst/2010/0/2010_0_396/_article/-char/ja/
21	鳥海山・飛鳥ジオパーク(にかほ市をつくった岩なだれのお話)	https://chokaitobishima.com/column/hayashi4.html
22	秋田県 にかほの気温、降水量、観測所情報	https://weather.time-j.net/Stations/JP/kisakata
23	秋田県の代表的な湧水	https://www.env.go.jp/water/yusui/result/sub4-2/PRE05-4-2.html
24	あきた元気ムラ! 秋田県のがんばる農山漁村集落応援サイト(清水場の湧水「出壺(でつぼ)」)	https://common3.pref.akita.lg.jp/genkimura/sp/village/detail.html?cid=24&vid=0&id=2637
25	秋田県の名水の水質	http://geosur.web.fc2.com/oisii_suisitu.htm
26	全国水土里ネット(上郷温水路群地区)	http://www.inakajin.or.jp/jigyou/tabid/264/Default.aspx?itemid=379&dispmid=601
27	環境省選定 名水百選	https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/newmeisui/map/tohoku.html
28	にかほ市 HP(H30 年度水質検査結果)	https://www.city.nikaho.akita.jp/life/detail.html?id=3003
29	上郷地区温水路群 美の国あきたネット - 秋田県	https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/452
30	鳥海山・飛鳥ジオパーク(組織運営体制について)	https://chokaitobishima.com/about/organization
31	にかほ市 HP(にかほ市の指定文化財)	https://www.city.nikaho.akita.jp/life/detail.html?id=2524

5.2 試作図案の検討

5.1において収集・整理した情報や地域の地下水に関わる課題等を踏まえ、試作図案とその作成の実現可能性、地域のニーズとの整合等を整理した。また、試作図の活用イメージ等についても検討した。

地域の地下水等に関する課題と試作図案を表 5.2.1 に、試作図の活用イメージを表 5.2.2 に整理した。

表 5.2.1 地域の地下水等に関する課題と試作図案

No	主題図案	作成しやすさ	市の要望	データの有無	
1	地下水に関する基礎的な図面	地形	◎	☆	◎
2		地質	◎	☆	◎
3		降水量	◎	☆	◎
4		地下水位	○	☆	×
5	ジオパーク等の観光に関する図面	ジオサイトの場所や内容	◎	☆	◎
6		水循環を示す図面(3D イラスト)	○	☆	○
7	地下水を売りにした企業誘致の図面	地下水が豊富であることを示す図面(比湧出量、水をよく利用する企業が現在どの程度市内に存在するか等)	○	○	○
8	湧水に関連した農業に関する図面	稲作に利用される上郷温水路群の役割や歴史	◎	○	◎
9		いちじく・ソバの栽培位置や栽培条件等	○		○
10	水に関連した産業に関する図面	岩ガキ・サケの生育の水環境等	○		○
11		地酒や味噌、醤油と地下水の関係	○		○
12	地下水に育まれた希少生物の図面	ホトケドジョウ等の生息域の分布と地下水の関係	○		×

表 5.2.2 試作図案の活用イメージ

	活用イメージ
1	ジオパーク施設での展示
2	小学校の課外授業、「にかほジオ学」での利用
3	企業誘致に利用できるゾーニング情報資料
4	市役所庁舎等での展示
5	副読本「にかほ市の成り立ち」の材料
6	資金調達のための合意形成ツール
7	観光者向けパンフレット
8	農水産物や水関連商品の宣伝用ツール

5.3 試作図の決定

5.2の結果を踏まえ、にかほ市と協議をして作成する試作図テーマを決定した。決定した試作図のタイトルとテーマの概要を表5.3.1に示す。

表 5.3.1 試作図のタイトルと概要

A：地下水に関する基礎的な図面

図番	タイトル	テーマの概要
A-1	地形	にかほ市の地下水に関する基礎的な地図
A-2	地質	
A-3	降水量	

B：テーマごとの地下水に関する図面

図番	テーマ	タイトル	テーマの概要
B-1	観光に関する図面	にかほ市のジオパークのみどころ ～ジオサイトと文化サイト～	観光資源の目玉である鳥海山・飛島ジオパークのジオサイト、文化サイトを紹介し、地下水や湧水、それに関連するサイトが多くあり、観光資源としての地下水・湧水の重要性を示す。
B-2		にかほ市の水循環 ～日本海と大地が つくる水と命の循環～	鳥海山から日本海まで続く水循環の様子を3Dのイメージ図で表現する。にかほ市における農業や漁業と水循環との関連を解説する。
B-3	産業に関する図面	にかほ市における地下水・湧水の産業利用 ～規制と利用状況～	にかほ市における地下水揚水地点と鳥海山周辺の湧水分布と共に、条例による揚水規制区域を示すことで、現状の水利用の概要と未利用地区の状況を示す。
B-4	農業に関する図面	寒冷地の稲作のための工夫 ～上郷温水路群の役割と歴史～	大正から昭和期にかけてのかほ市における稲作発展に寄与した、上郷温水路群による灌漑の様子とその歴史について示す。

5.4 試作図の作成

試作図の名称と、使用したデータ等を表 5.4.1 に示す。河川や行政界などには、国土数値情報や基盤地図情報数値モデルなどの既存データを主に用いた。地下水位や観測井位置などについては地域から情報提供を頂き、デジタル化して用いた。また、既存のホームページ等の資料も参考にした。試作図の一覧を表 5.4.1、サムネイル画像を図 5.4.1～5.4.12 に、A3 サイズの試作図は資料 3 に掲載した。

表 5.4.1 作図に用いたデータ一覧（にかほ市） (1)

試作図名	凡例名	原典情報
図 1 地形	地形区分	5 万分の 1 土地分類基本調査 地形分類図/国土交通省 国土政策局
	道路	国土数値情報「緊急輸送道路」 2013 年度/国土交通省 国土政策局
	鉄道	国土地理院「軌道の中心線」/国土地理院
	背景	基盤地図情報「数値情報モデル」5mメッシュ（標高）、10mメッシュ（標高）/国土地理院 赤色立体地図 アジア航測（株） ※特許 3670274 号
図 2 地質	地質分布	5 万分の 1 地質図幅/「鳥海山及び吹浦」「象潟」「矢島」 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
	道路	国土数値情報「緊急輸送道路」 2013 年度/国土交通省 国土政策局
	鉄道	国土地理院「軌道の中心線」/国土地理院
	背景	基盤地図情報「数値情報モデル」5mメッシュ（標高）、10mメッシュ（標高）/国土地理院 赤色立体地図 アジア航測（株） ※特許 3670274 号
図 3 降水量	降水量	国土数値情報 平年値（気候）メッシュ 2012 年度/国土交通省 国土政策局
	道路	国土数値情報「緊急輸送道路」 2013 年度/国土交通省 国土政策局
	鉄道	国土地理院「軌道の中心線」/国土地理院
	河川	国土数値情報「河川」 2007 年度/国土交通省 国土政策局
	背景	地理院地図（タイル、標準地図）/国土地理院 赤色立体地図 アジア航測（株） ※特許 3670274 号
図 B-1 ジオパーク	ジオサイト 文化サイト 拠点施設	鳥海山・飛島ジオパーク HP
	道路	国土数値情報「緊急輸送道路」 2013 年度/国土交通省 国土政策局
	鉄道	国土地理院「軌道の中心線」/国土地理院
	河川	国土数値情報「河川」 2007 年度/国土交通省 国土政策局
	背景	地理院地図（タイル、標準地図）/国土地理院 赤色立体地図 アジア航測（株） ※特許 3670274 号

表 5.4.1 作図に用いたデータ一覧（にかほ市） (2)

試作図名	凡例名	原典情報
図 B-1 ジオパーク	ジオサイト 文化サイト 拠点施設	鳥海山・飛島ジオパーク HP
	道路	国土数値情報「緊急輸送道路」 2013 年度/国土交通省 国土政策局
	鉄道	国土地理院「軌道の中心線」/国土地理院
	河川	国土数値情報「河川」 2007 年度/国土交通省 国土政策局
	背景	地理院地図（タイル、標準地図）/国土地理院 赤色立体地図 アジア航測（株） ※特許 3670274 号
図 B-3 地下水産業	地質分布	5 万分の 1 地質図幅/「鳥海山及び吹浦」「象潟」「矢島」 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
	深井戸 揚水量	深井戸台帳（全国地下水資料台帳）/国土交通省 国土政策局
	水道局使用井戸 揚水量	水源別の取水量実績/にかほ市 ガス水道局
	湧水量	鳥海山の地下水流動と水質形成プロセス（小笠原真志, 2004）/筑波大学修士論文
	河川	国土数値情報「河川」 2007 年度/国土交通省 国土政策局
	背景	地理院地図（タイル、標準地図）/国土地理院
図 B-4 上郷 温水路	上郷温水路群	上郷の温水路群 位置図/にかほ市 文化財保護課
	上郷温水路による水の供給範囲	上郷温水路群かんがい面積分布図/にかほ市土地改良区
	河川	国土数値情報「河川」 2007 年度/国土交通省 国土政策局
	背景	地理院地図（タイル、標準地図）/国土地理院 赤色立体地図 アジア航測（株） ※特許 3670274 号
	温水路の施工年度	秋田県土地改良史/秋田県土地改良事業団体連合会
	温水路の水温	象潟町史 通史編下/象潟町

なお、地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報及び電子地形図（タイル）を使用した。（承認番号 平〇情使、第〇号）

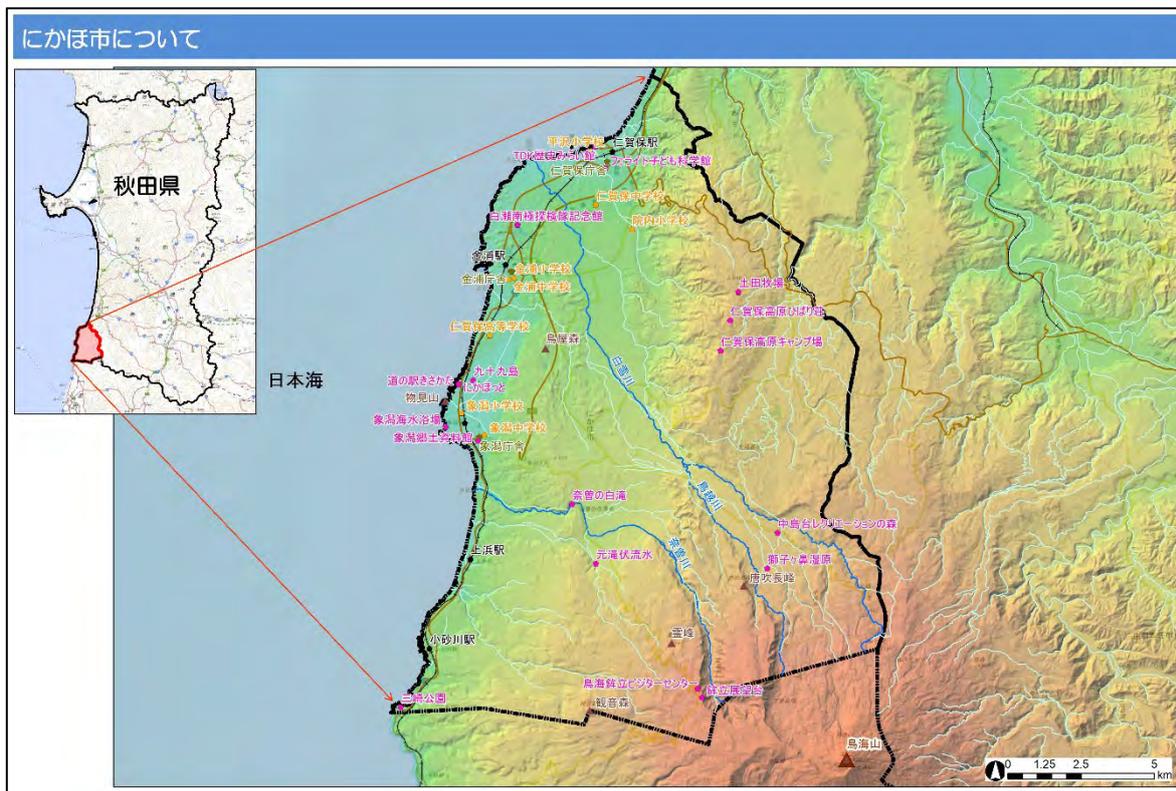


図 5.4.1 にかほ市について (概要)

にかほ市の概要

- 秋田県の南西部に位置し、南東に鳥海山、西に日本海を臨みます。
- 面積は 241.13 km²です(平成 31 年 4 月 1 日現在)。
- 人口は 24,291 人です(令和元年 12 月 31 日現在)。
- 平成 17 年 10 月 1 日に、仁賀保町・金浦町・象潟町が合併して、にかほ市が誕生しました。
- 鳥海山の溶岩の中を通過して滲み出る元滝伏流水や、鳥海山の裾野に広がる仁賀保高原にみられる、大小の湖沼や湿原など、美しい景観と豊富な湧水に恵まれています。
- 気候は、降雪量が少なく、県内では春の訪れが最も早い温暖な地域です。
- 九十九島や元滝伏流水など、複数のジオサイトが存在します。
- 特産品として、天然岩ガキ、タラ、ハタハタ、無花果、日本酒、米などがあります。
- 4 つの漁港があり、天然岩ガキやハタハタ、タラ、アワビなどが水揚げされます。
- 鳥海山系伏流水を仕込み水として造る日本酒は全国的に有名です。

にかほ市と水

- にかほ市は鳥海山の伏流水により水が豊富であり、水に関連した名勝が多く存在します。また、伏流水は、海岸や沿岸部の海底からも湧出し、豊かな海底資源を生み出します。
- 「獅子ヶ鼻湿原」は、秋田県にかほ市の鳥海山の北西山麓に位置し、レクリエーションの森「鳥海自然休養林」に設定されています
- 森では「出つぼ」と呼ばれる湧水池をはじめ、11 箇所から伏流水が湧き出ており、広さ約 26ha の獅子ヶ鼻湿原を形成しています。
- 流水の中でボール状に発達した「鳥海マリモ」は、ここでしかみられない天然記念物です。
- 「上郷温水路群」は、鳥海山からの融雪水による冷水降害を改善するため、水路幅を 5.4～20.0m と広くして水深を浅くし、連続して落差工を設けた日本で初めての温水路です。疏水百選や県の有形文化財(建築物)に認定されています。

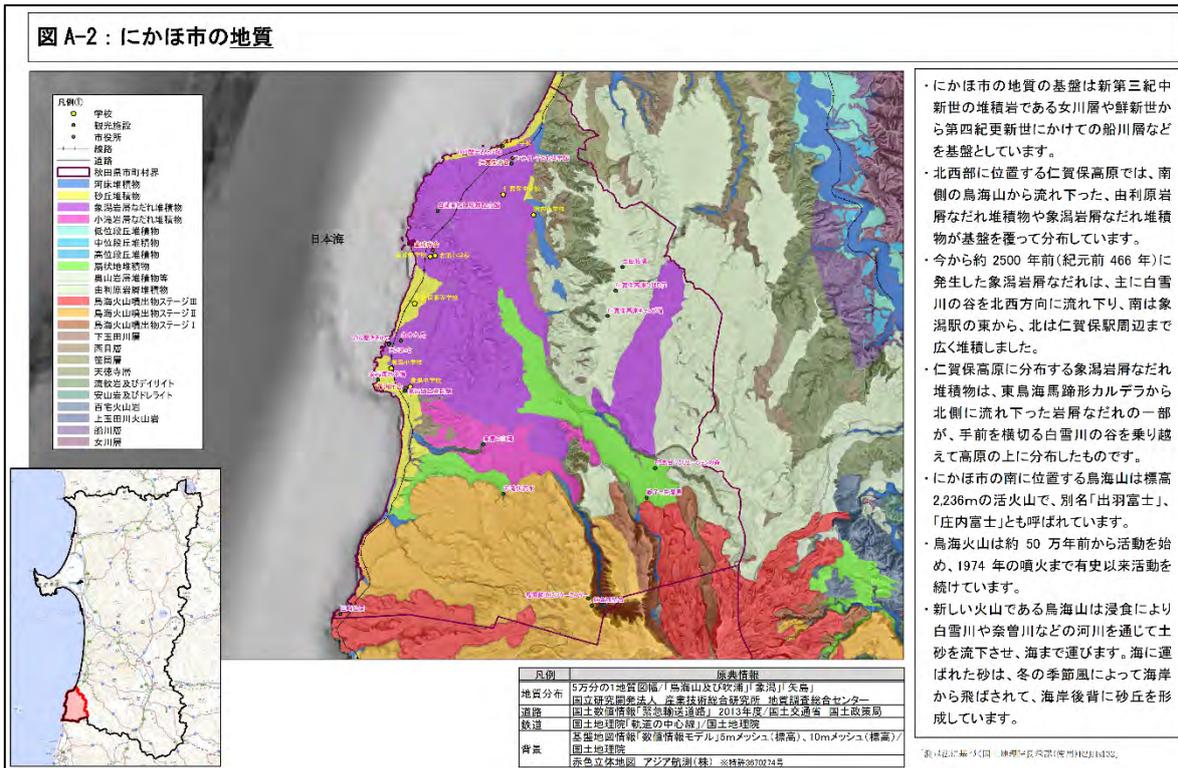
にかほ市の地形的特徴

- にかほ市は、南東に鳥海山、西に日本海を臨む山と海に抱かれた地域です。
- 鳥海山の山頂から海岸線までは直線距離にしてわずか 16km しかありません。
- 鳥海山は、約 60 万年前からの火山活動によって流れた溶岩が重なり合い形成されました。冷えて固まった溶岩は浸透性が高く、雨や雪が地下まで浸透します。
- 約 2500 年前(紀元前 466 年)に鳥海山が噴火し、山体崩壊が起きました。それまで富士山のようにとがった形をしていた鳥海山は、北にえぐれた形になりました。
- 山体崩壊後、山頂から滑り落ちた巨大岩塊の集積で「流れ山」と呼ばれる小山の集まりが白雪川に沿って一気に流下し象潟平野まで達し、にかほ市の平らな大地をつくりました。さらに先端は日本海に突入し、東西 1km 南北 2km にわたり海の中に浮かぶ「九十九島」を形成しました。

鳥海山・飛鳥ジオパーク

- ジオパークは、ジオ(地球)に関わるさまざまな自然遺産、たとえば、地層・岩石・地形・火山・断層などを含む自然豊かな「公園」のことです。
- 2016 年に秋田県にかほ市、由利本荘市、山形県遊佐町、酒田市にまたがる「鳥海山・飛鳥」地域が日本ジオパークネットワークへ認定決定されました。
- にかほエリア内の見どころとして、①九十九島、②由利海岸波徐石垣、③仁賀保高原、④奈曾の白滝と金峰神社、⑤上郷温水路群、元滝伏流水、⑦中島台・獅子ヶ鼻湿原、⑧三崎海岸が紹介されています。

図 5.4.2 にかほ市について (概要)

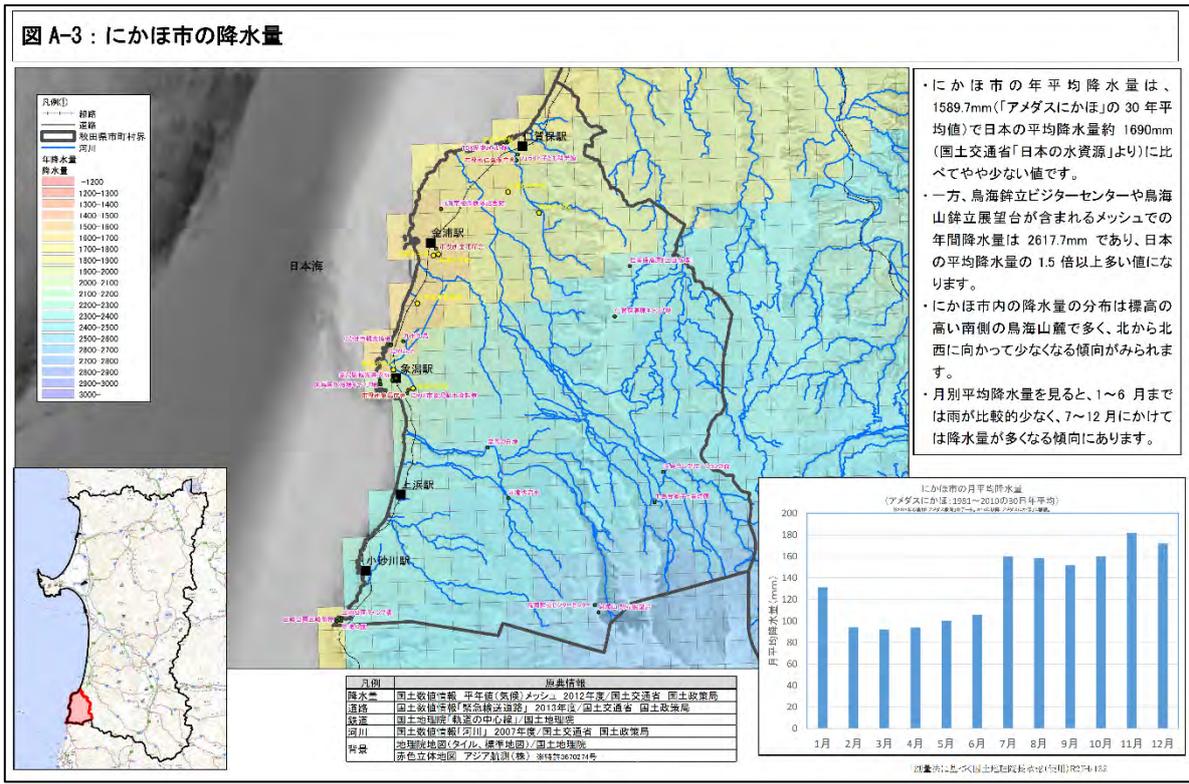


【2. にかほ市の地質】

【説明文】

- ・にかほ市の地質の基盤は新第三紀中新世の堆積岩である女川層や鮮新世から第四紀更新世にかけての船川層などを基盤としています。
- ・北西部に位置する仁賀保高原では、南側の鳥海山から流れ下った、由利原岩層なだれ堆積物や象潟岩層なだれ堆積物が基盤を覆って分布しています。
- ・今から約 2500 年前(紀元前 466 年)に発生した象潟岩層なだれは、主に白雪川の谷を北西方向に流れ下り、南は象潟駅の東から、北は仁賀保駅周辺まで広く堆積しました。
- ・仁賀保高原に分布する象潟岩層なだれ堆積物は、東鳥海馬蹄形カルデラから北側に流れ下った岩層なだれの一部が、手前を横切る白雪川の谷を乗り越えて高原の上に分布したものです。
- ・にかほ市の南に位置する鳥海山は標高 2,236m の活火山で、別名「出羽富士」、「庄内富士」とも呼ばれています。
- ・鳥海火山は約 50 万年前から活動を始め、1974 年の噴火まで有史以来活動を続けています。
- ・新しい火山である鳥海山は浸食により白雪川や奈曾川などの河川を通じて土砂を流下させ、海まで運びます。海に運ばれた砂は、冬の季節風によって海岸から飛ばされて、海岸後背に砂丘を形成しています。

図 5.4.4 にかほ市の地質

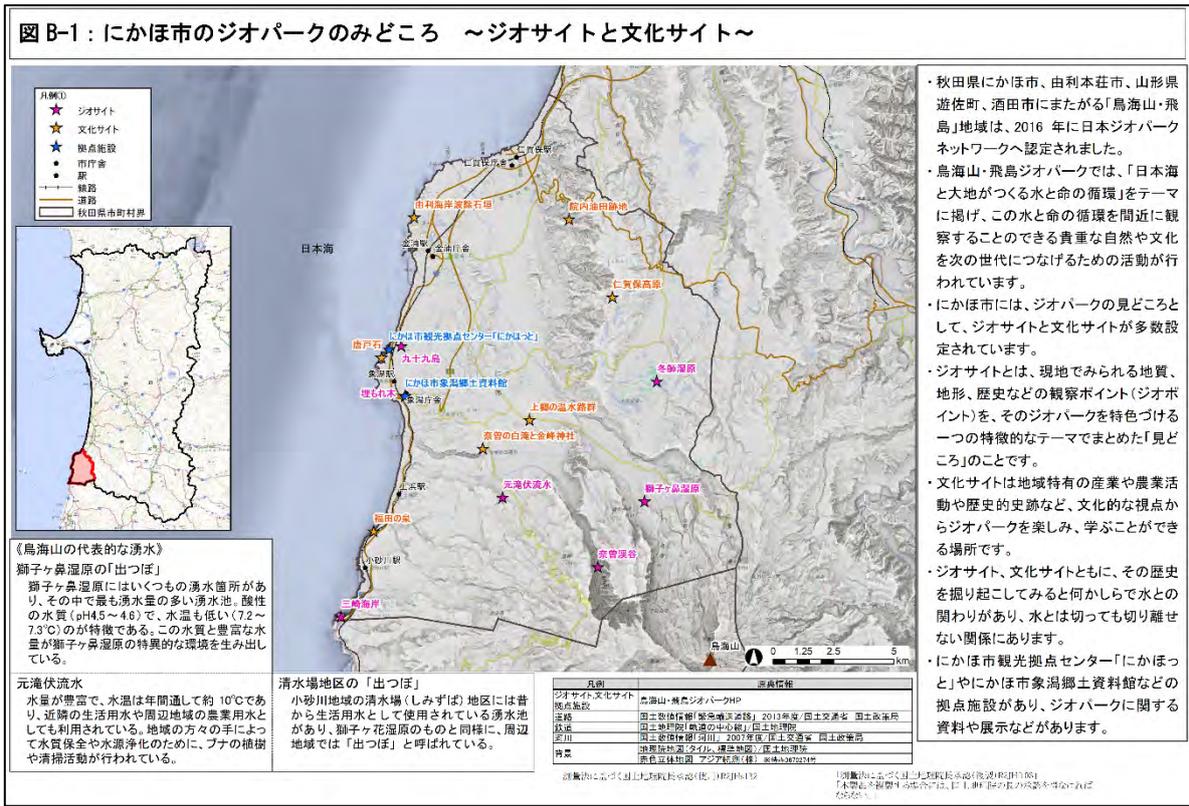


【3. にかほ市の降水量】

【説明文】

- ・にかほ市の年平均降水量は、1589.7mm(「アメダスにかほ」の30年平均値)で日本の平均降水量約1690mm(国土交通省「日本の水資源」より)に比べてやや少ない値です。
- ・一方、鳥海鉾立ビジターセンターや鳥海山鉾立展望台が含まれるメッシュでの年間降水量は2617.7mmであり、日本の平均降水量の1.5倍以上多い値になります。
- ・にかほ市内の降水量の分布は標高の高い南側の鳥海山麓で多く、北から北西に向かって少なくなる傾向がみられます。
- ・月別平均降水量を見ると、1～6月までは雨が比較的少なく、7～12月にかけては降水量が多くなっていることが判ります。

図 5.4.5 にかほ市の降水量



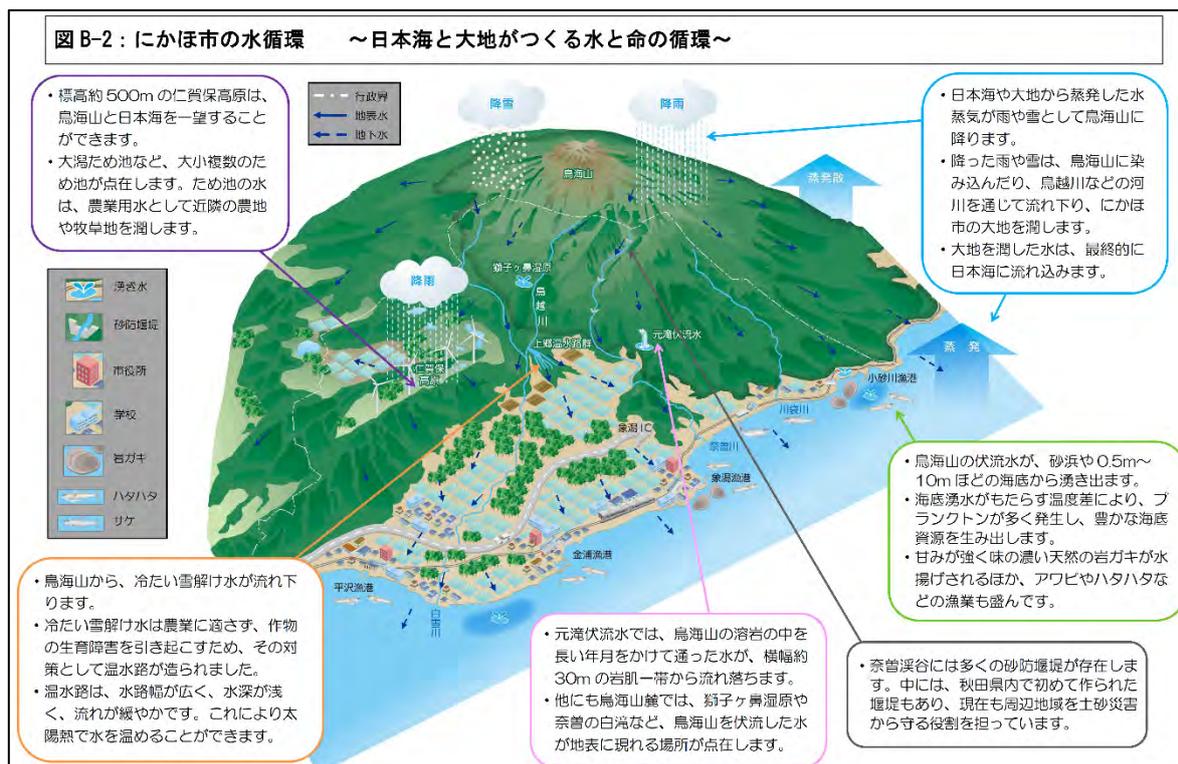
【4. にかほ市のジオパークのみどころ】

～ジオサイトと文化サイト～

【説明文】

- ・秋田県にかほ市、由利本荘市、山形県遊佐町、酒田市にまたがる「鳥海山・飛鳥」地域は、2016年に日本ジオパークネットワークへ認定されました。
- ・鳥海山・飛鳥ジオパークでは、「日本海と大地がつくる水と命の循環」をテーマに掲げ、この水と命の循環を間近に観察することのできる貴重な自然や文化を次の世代につなげるための活動が行われています。
- ・にかほ市には、ジオパークの見どころとして、ジオサイトと文化歴史サイトが多数設定されています。
- ・ジオサイトとは、現地でみられる地質、地形、歴史などの観察ポイント（ジオポイント）を、そのジオパークを特色づける一つの特徴的なテーマでまとめた「見どころ」のことです。
- ・文化・歴史サイトは地域特有の産業や農業活動や歴史的史跡など、文化的な視点からジオパークを楽しみ・学ぶことができる場所です。
- ・また、にかほ市観光拠点センター「にかほっと」やにかほ市象潟郷土資料館などの拠点施設があり、ジオパークに関する資料や展示などがあります。

図 5.4.6 にかほ市のジオパークのみどころ



【5. にかほ市の水循環】

～日本海と大地がつくる水と命の循環～

【説明文】

- 日本海や大地から蒸発した水蒸気が雨や雪として鳥海山に降ります。
- 降った雨や雪は、鳥海山に染み込んだり、鳥越川などの河川を通じて流れ下り、にかほ市の大地を潤します。
- 大地を潤した水は、最終的に日本海に流れ込みます。
- 鳥海山の伏流水が、砂浜や 0.5m～10m ほどの海底から湧き出ます。
- 海底湧水がもたらす温度差により、プランクトンが多く発生し、豊かな海底資源を生み出します。
- 甘みが強く味の濃い天然の岩ガキが水揚げされるほか、アワビやハタハタなどの漁業も盛んです。
- 奈曽溪谷には多くの砂防堰堤が存在します。中には、秋田県内で初めて作られた堰堤もあり、現在も周辺地域を土砂災害から守る役割を担っています。
- 元滝伏流水では、鳥海山の溶岩の中を長い年月をかけて通ってきた水が、幅約 30m の岩肌帯から流れ落ちます。
- 他にも鳥海山麓では、獅子ヶ鼻湿原や奈曽の白滝など、鳥海山を伏流した水が地表に現れるポイントが点在します。
- 鳥海山から、冷たい雪解け水が流れ下ります。
- 冷たい雪解け水は農業に適さず、作物の生育障害を引き起こします。その対策として温水路が造られました。
- 温水路の特徴は、水路幅が広く、水深が浅く、流れが緩やかであることです。これにより太陽熱で水を温めることができます。
- 標高約 500m の仁賀保高原は、鳥海山と日本海を一望することができます。
- 大潟ため池など、大小複数のため池が点在します。ため池の水は、農業用水として近隣の農地や牧草地を潤します。

図 5.4.8 にかほ市の水循環

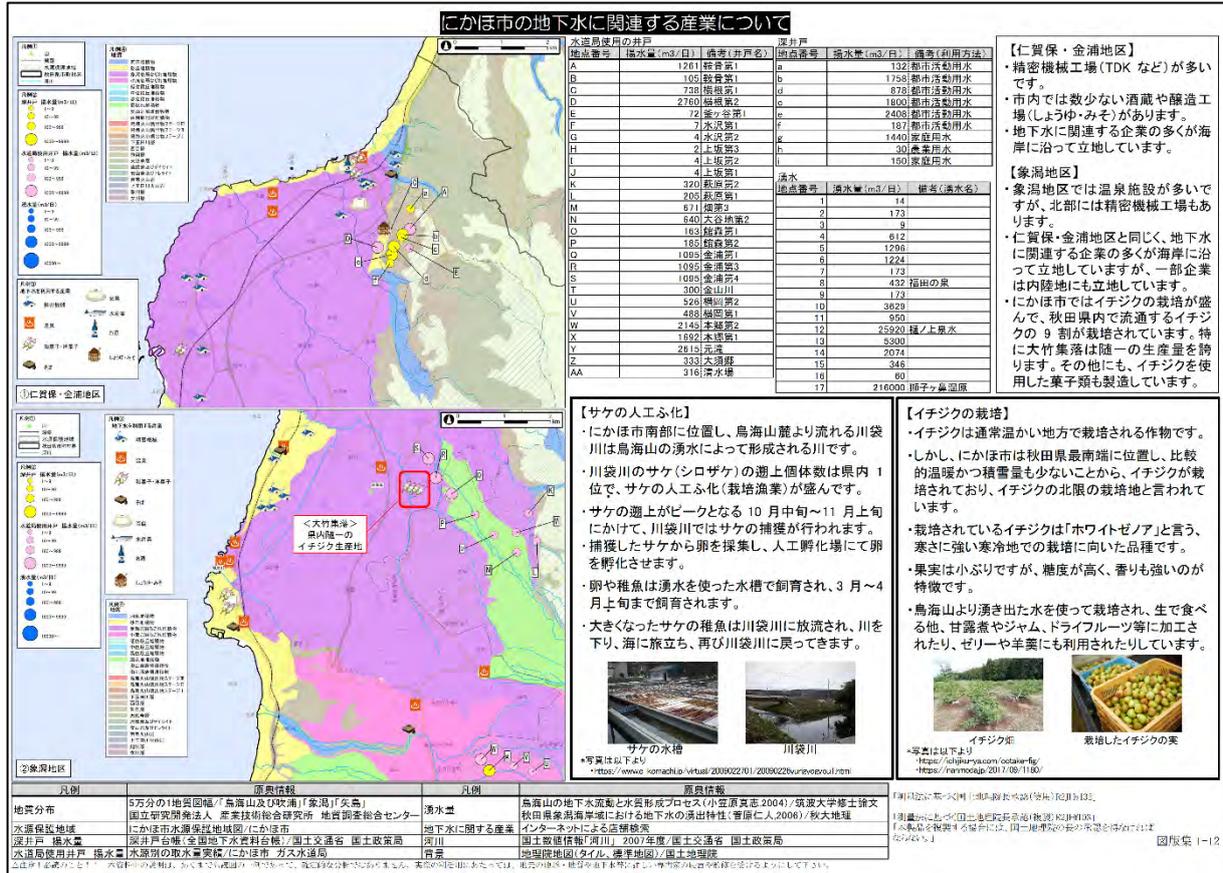


図 5.4.10 にかほ市の地下水に関連する産業について

【7. にかほ市の地下水に関連する産業について】

【説明文】

【仁賀保・金浦地区】

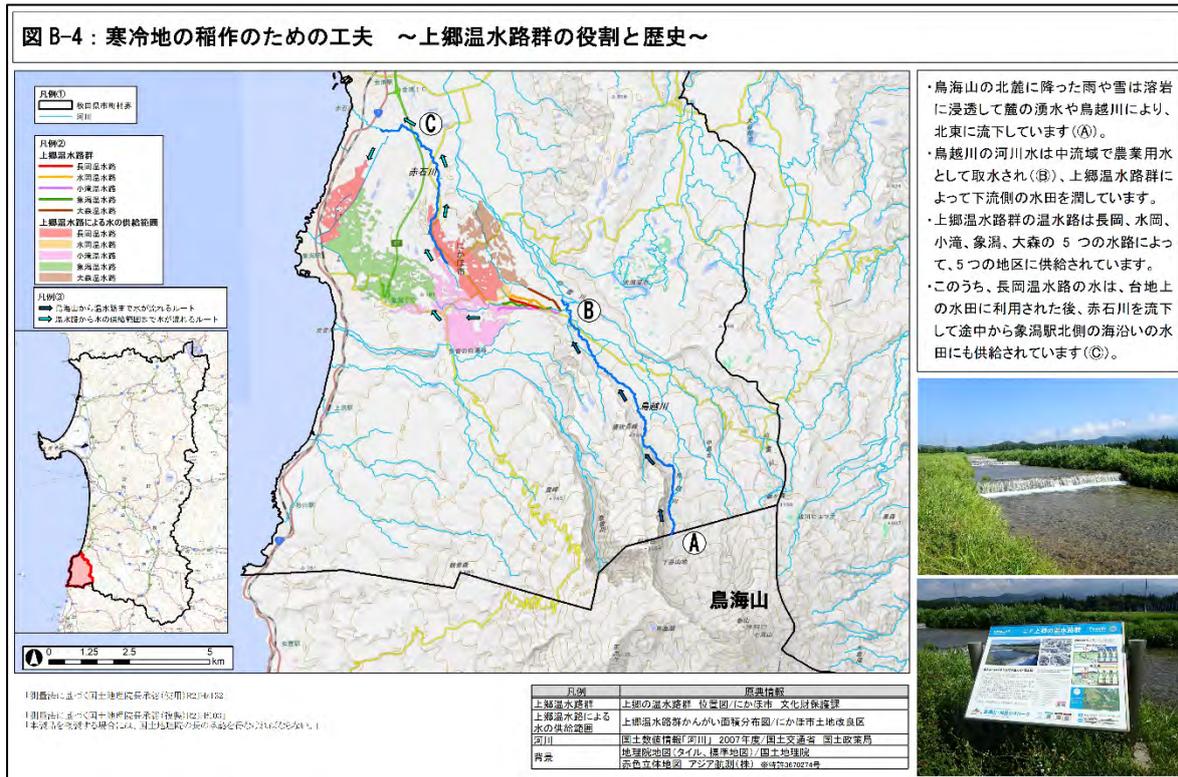
- 精密機械工場 (TDK など) が多いです。
- 市内では数少ない酒蔵や醸造工場 (しょうゆ・みそ) があります。
- 地下水に関連する企業の多くが海岸に沿って立地しています。

【象潟地区】

- 象潟地区では温泉施設が多いですが、北部には精密機械工場もあります。
- 仁賀保・金浦地区と同じく、地下水に関連する企業の多くが海岸に沿って立地していますが、一部企業は内陸地にも立地しています。
- 大竹地区ではイチジクの栽培が盛んで、秋田県内で流通するイチジクの9割はここで栽培されています。また、イチジクを使用した菓子類も製造しています。

【サケの人工ふ化】

- にかほ市南部に位置し、鳥海山麓より流れる川袋川は鳥海山の湧水によって形成される川です。
- 川袋川のサケ (シロザケ) の遡上個体数は県内1位で、サケの人工ふ化 (栽培漁業) が盛んです。
- サケの遡上がピークとなる10月中旬～11月上旬にかけて、川袋川ではサケの捕獲が行われます。
- 捕獲したサケから卵を採集し、人工孵化場にて卵を孵化させます。
- 卵や稚魚は湧水を使った水槽で飼育され、3月～4月上旬まで飼育されます。
- 大きくなったサケの稚魚は川袋川に放流され、川を下り、海に旅立ち、再び川袋川に戻ってきます。



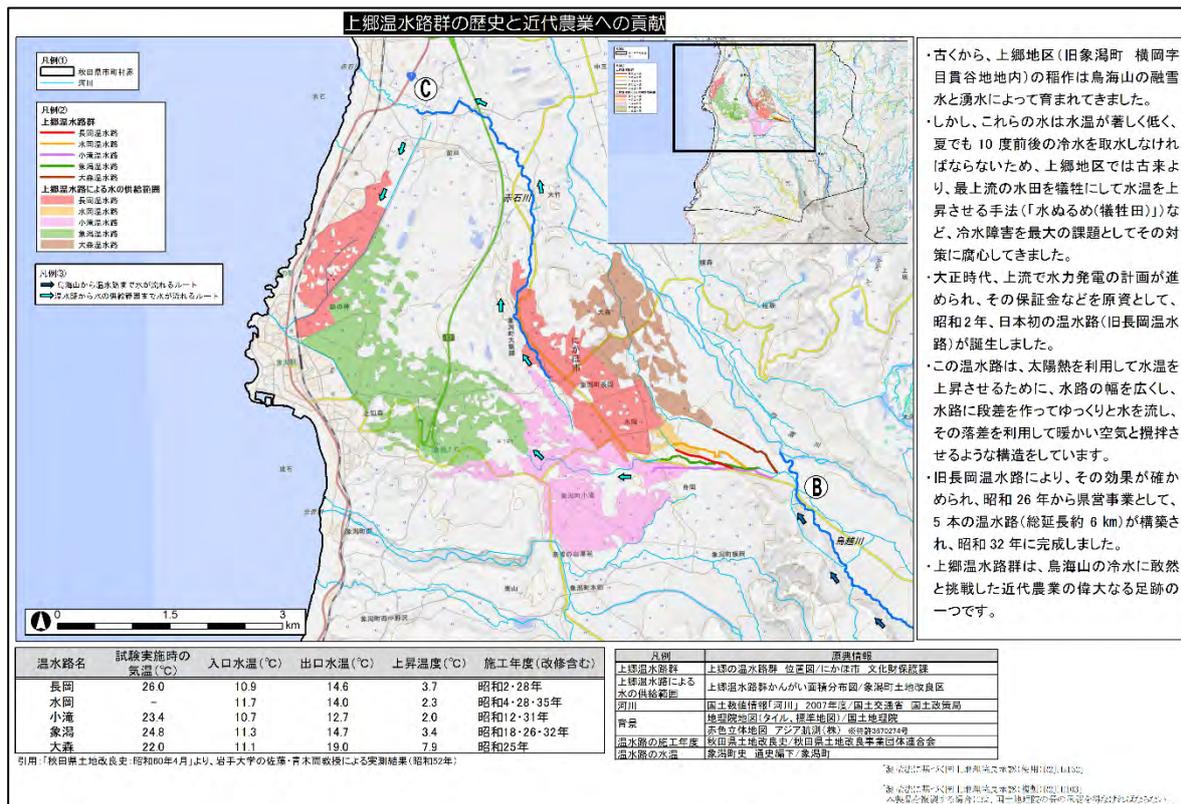
【8. 寒冷地の稲作のための工夫】

～上郷温水路群の役割と歴史～

【説明文】

- 鳥海山の北麓に降った雨や雪は溶岩に浸透して麓の湧水や鳥越川により、北東に流下しています。
- 鳥越川の河川水は中流域で農業用水として取水され、上郷温水路群によって下流側の水田を潤しています。
- 上郷温水路群の温水路は長岡、水岡、小滝、象潟、大森の5つの水路によって、5つの地区に供給されています。
- このうち、長岡温水路の水は、台地上の水田に利用された後、赤石川を流下して途中から象潟駅北側の海沿いの水田にも供給されています。

図 5.4.11 寒冷地の稲作のための工夫



【9. 上郷温水路群の歴史と近代農業への貢献】

【説明文】

- 古くから、上郷地区(旧象潟町 横岡宇目貫谷地内)の稲作は鳥海山の融雪水と湧水によって育まれてきました。
- しかし、これらの水は水温が著しく低く、夏でも10度前後の冷水を取水しなければならぬため、上郷地区では古来より、最上流の水田を犠牲にして水温を上昇させる方法(「水ぬめるめ(犠牲田)」)など、冷水障害を最大の課題としてその対策に腐心してきました。
- 大正時代、上流で水力発電の計画が進められ、その保証金などを原資として、昭和2年、日本初の温水路(旧長岡温水路)が誕生しました。
- この温水路は、太陽熱を利用して水温を上昇させるために、水路の幅を広くし、水路に段差を作ってゆっくりと水を流し、その落差を利用して暖かい空気を攪拌させるような構造をしています。
- 旧長岡温水路により、その効果が確かめられ、昭和26年から県営事業として、5本の温水路(総延長6km)が構築され、昭和32年に完成しました。
- 上郷温水路群は、鳥海山の冷水に敢然と挑戦した近代農業の偉大なる足跡の一つです。

図 5.4.12 上郷温水路群の歴史と近代農業への貢献

6. 今後のパイロット地区候補選定のための調査

6.1 アンケート内容の検討

今後の調査等の検討に資するために、地域における水調査に対する積極性、水ブランドや水イベントの有無、地下水関連の地域資源、地下水データの有無、ホームドクターの存在等についての情報収集ができるようにアンケート調査を行った。

昨年度の業務において、過年度までのパイロット地区が関東地方以西に偏っていたことから、アンケート調査の対象地域を湧水等で有名な地域を有する秋田県および山形県の市町村とした。その結果、今後の候補地の選定や調査のあり方等を検討するために必要な有益な情報が多く得られた。そのため、今年度の調査においては、宮城県 35 市町村、福島県 46 市町村の計 81 市町村を対象にアンケートを実施した（表 6.2.1 及び図 6.2.1）。

アンケート調査のフローを図 6.1.1 に示す。市町村の窓口となる部署を市町村の HP で確認し、調査実施前にアンケート調査への協力依頼、担当部署の再確認及びアンケート受領担当者の確認のために電話連絡を行った。アンケートは、今後の水細部調査の可能性を確認するために、地下水への取り組み状況、産業・歴史・教育等と関連のある地下水や湧水の有無、地下水の観測データの有無や内容、有識者（ホームドクター）の有無、水細部調査の関心の有無等を含めた。主な設問は以下のとおりである。

- ・ 地下水に関する施策や事業を実施または実施する予定がありますか
- ・ 水に関連した商品のブランド化や水を利用した地域活性化の取り組みを行っていますか
- ・ 地下水や湧水に関連した観光、産業、歴史、文化などがありますか
- ・ 地下水の観測データはありますか
- ・ 地下水に関する問題や課題について、ご相談をされている有識者はいますか
- ・ 「地下水情報の利活用」に関心がありますか

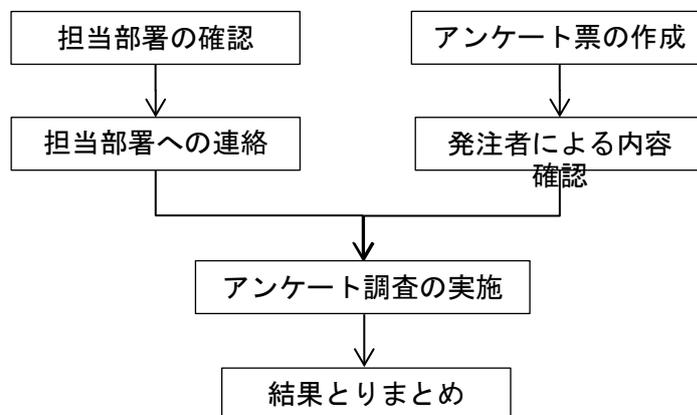


図 6.1.1 アンケート調査のフロー

6.2 アンケート調査の実施

アンケート調査は12月16日から実施し、締切日を翌年の1月31日とした。12月23日から2月3日までに58自治体（62部署）から回答があり、72.8%の回答率を得た。

表 6.2.1 アンケート対象市町村一覧

No.	県	市町村
1	福島県	福島市
2	福島県	会津若松市
3	福島県	郡山市
4	福島県	白河市
5	福島県	須賀川市
6	福島県	喜多方市
7	福島県	二本松市
8	福島県	田村市
9	福島県	伊達市
10	福島県	本宮市
11	福島県	桑折町
12	福島県	国見町
13	福島県	川俣町
14	福島県	大玉村
15	福島県	鏡石町
16	福島県	天栄村
17	福島県	下郷町
18	福島県	檜枝岐村
19	福島県	只見町
20	福島県	南会津町
21	福島県	北塩原村
22	福島県	西会津町
23	福島県	磐梯町
24	福島県	猪苗代町
25	福島県	会津坂下町

No.	県	市町村
26	福島県	湯川村
27	福島県	柳津町
28	福島県	三島町
29	福島県	金山町
30	福島県	昭和村
31	福島県	会津美里町
32	福島県	西郷村
33	福島県	泉崎村
34	福島県	中島村
35	福島県	矢吹町
36	福島県	棚倉町
37	福島県	矢祭町
38	福島県	塙町
39	福島県	鮫川村
40	福島県	石川町
41	福島県	玉川村
42	福島県	平田村
43	福島県	浅川町
44	福島県	古殿町
45	福島県	三春町
46	福島県	小野町

No.	県	市町村
1	宮城県	仙台市
2	宮城県	石巻市
3	宮城県	塩竈市
4	宮城県	気仙沼市
5	宮城県	白石市
6	宮城県	名取市
7	宮城県	角田市
8	宮城県	多賀城市
9	宮城県	岩沼市
10	宮城県	登米市
11	宮城県	栗原市
12	宮城県	東松島市
13	宮城県	大崎市
14	宮城県	富谷市
15	宮城県	蔵王町
16	宮城県	七ヶ宿町
17	宮城県	大河原町
18	宮城県	村田町
19	宮城県	柴田町
20	宮城県	川崎町
21	宮城県	丸森町
22	宮城県	亶理町
23	宮城県	山元町
24	宮城県	松島町
25	宮城県	七ヶ浜町

No.	県	市町村
26	宮城県	利府町
27	宮城県	大和町
28	宮城県	大郷町
29	宮城県	大衡村
30	宮城県	色麻町
31	宮城県	加美町
32	宮城県	涌谷町
33	宮城県	美里町
34	宮城県	女川町
35	宮城県	南三陸町

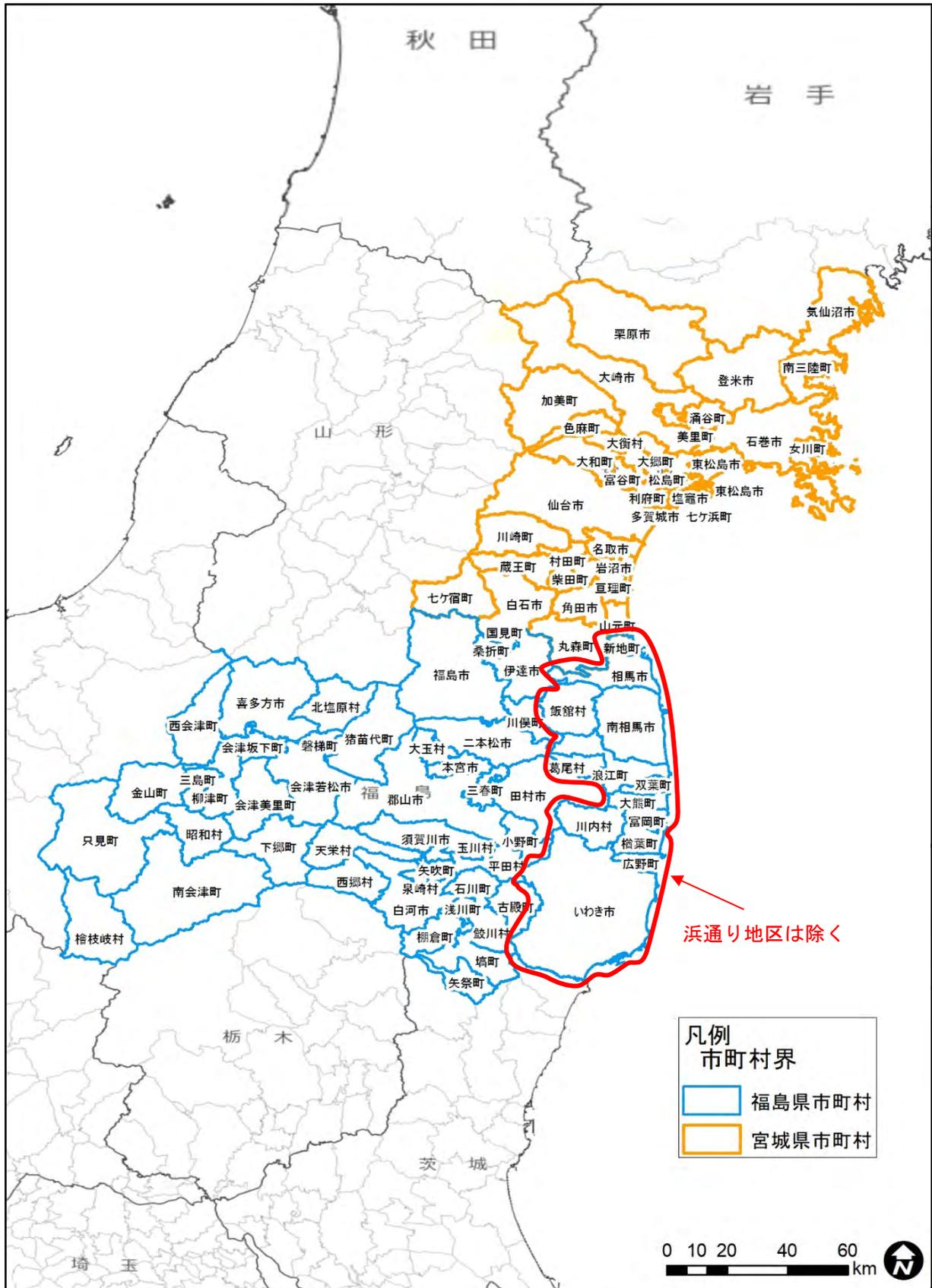
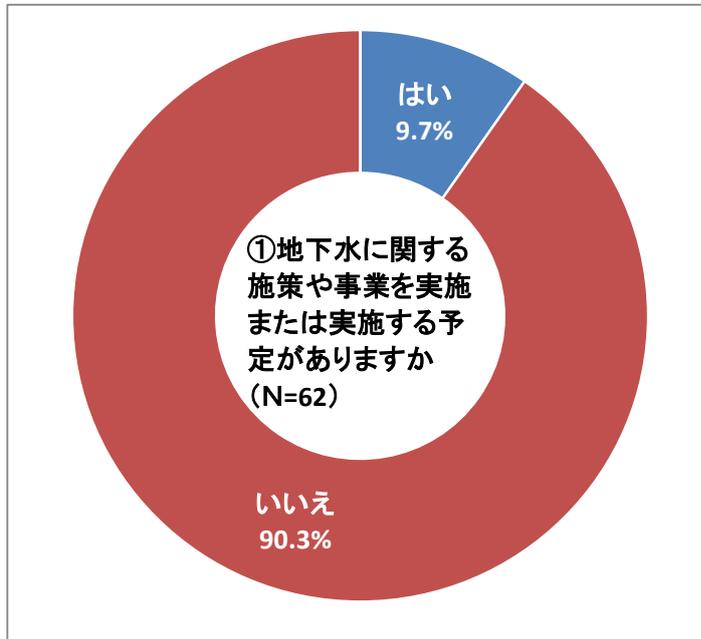


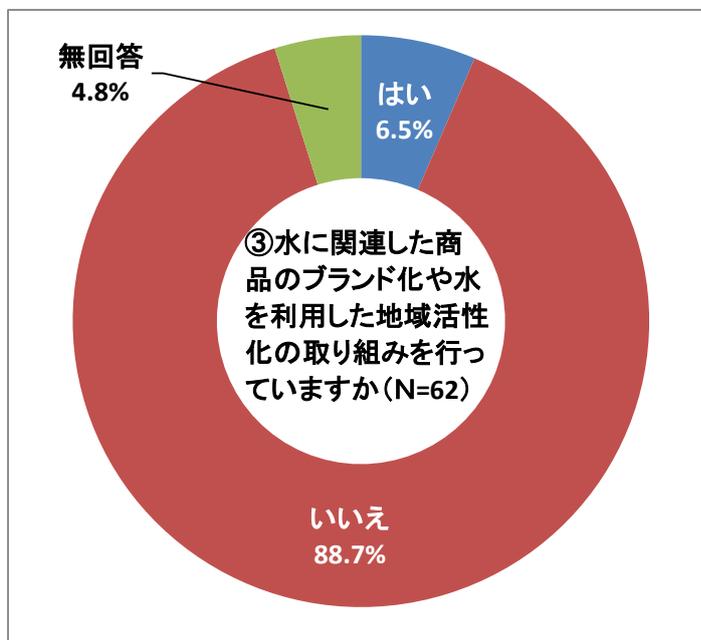
図 6.2.1 アンケート対象市町村位置図

6.3 アンケート調査の結果

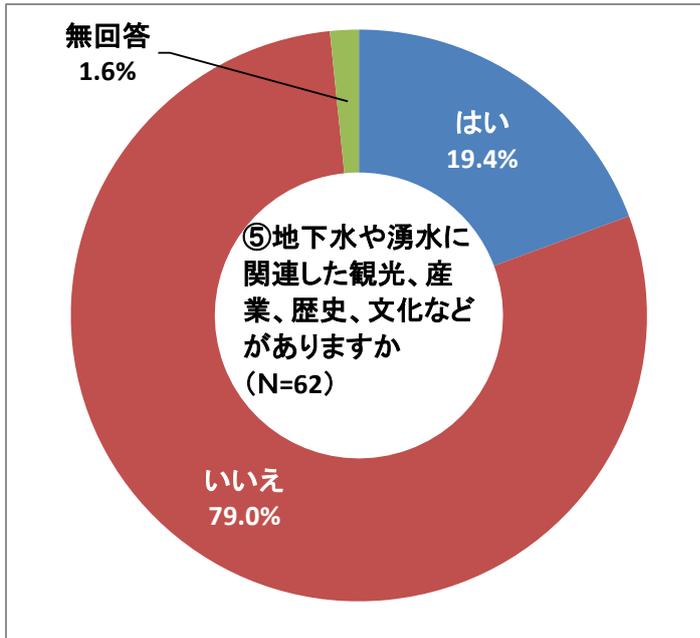
アンケート結果について、設問ごとにグラフを作成し、その右に解答をまとめた。



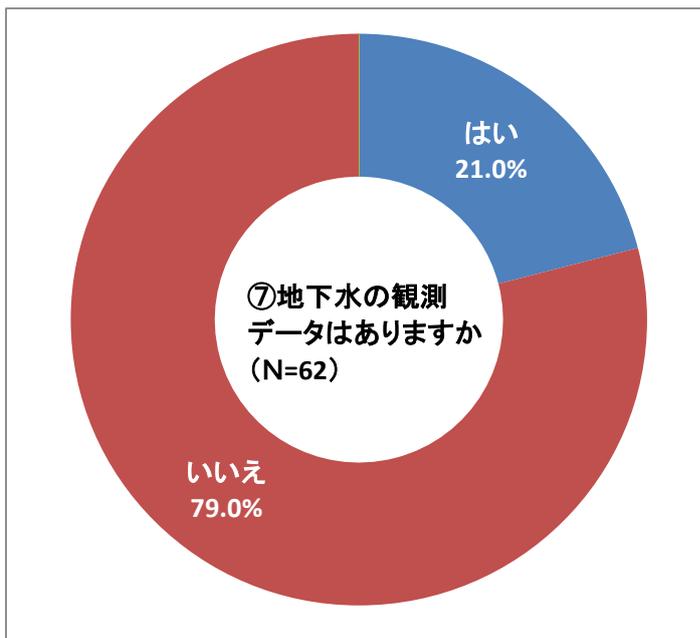
- 地下水に関する施策や事業を実施もしくは実施する予定のある自治体は9.7% (6自治体) が該当した。
- 具体的な施策や事業には、飲料水対策事業 (井戸掘削補助事業)、克雪対策事業、天然炭酸温泉を活用した地域振興施設の運営、水道事業、水源開発施設整備事業、水安全計画の実施が挙げられた。



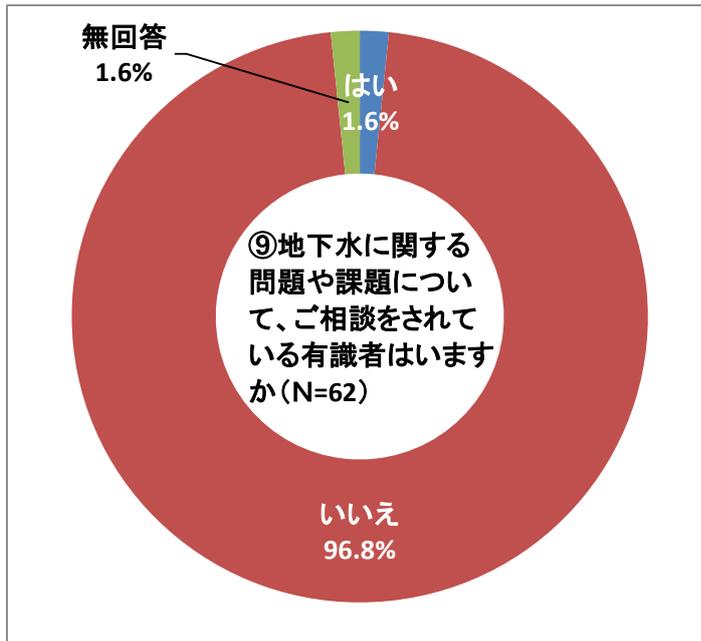
- 水に関連した地域活性化の取り組みを行っている自治体は6.5% (4自治体) が該当した。
- スーパーや自販機での水の販売、町内企業が行っている天然炭酸水のPRや天然炭酸温泉施設のPR、水道水のボトルウォーター製造・販売・PRとしての配布、地理的表示保護制度への登録申請が挙げられた。



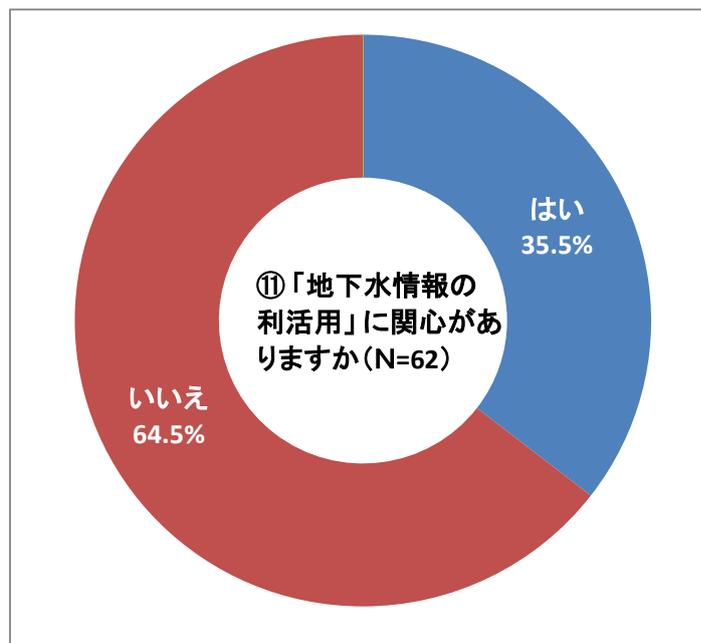
- 地下水や湧水に関連した観光や産業がある自治体は 19.4% (12 自治体) であった。
- 湧水群、清水、温泉 (炭酸温泉)、泉、醸造業 (日本酒)、水利用にかかわる歴史、地熱発電、天然炭酸水の販売、冬水田ならば、世界農業遺産などが挙げられた。



- 地下水の観測データを有する自治体は 21.0% (13 自治体) が該当した。
- 汚染源周辺調査 (経過観察) のデータ (最も古いデータは平成 7 年度)、植物群落の地下水データ (同平成 13 年度)、地下水調査データ (同平成 25 年度)、地下水位データ (同昭和 51 年度)、水質データ (同平成 24 年度)、地下水揚水量実態調査データ、県による水質データなどが挙げられた。



- 地下水に関する問題や課題について相談している有識者がいる自治体は1.6%（1自治体）が該当した。
- 自治体が相談している有識者は日本大学の准教授であった。



- 「地下水見える化調査」に関心のある自治体は35.5%（22自治体）が該当した。
- 理由として、「水は大切に限りある資源であることを町民に理解してもらい、節水意識を高めたい」、「井戸水を利用している工場等がある。企業誘致において、井戸水の利用可否についての問い合わせ等がある」、「地下水の大切さを市民に理解してほしい」、「災害時の応急給水源としての利用を検討したい」、「全国的にも珍しい天然炭酸水及び炭酸温泉を全国に売り込みたい」、「地下水が豊富であり、井戸利用者が多い」、「地下水を汲み上げて、町の水道水として使用している。井戸水を使用している住民がいる」、「予備水源として地下水の利用を考えている」、「地下水を活用した農作物を栽培している」、「地下水の重要性を理解してもらい、災害時の生活用水への有効活用への意識を高めたい」などが挙げられた。

7. 水細部調査準則(案)及び作業要領(案)の適用性検証及びそれらの更新案の作成

7.1 水細部調査準則(案)及び作業要領(案)の適用性検証

過年度業務にて作成された以下の準則類を用いて、本年度のパイロット地区であるにかほ地区における「地下水見える化調査」を実施した結果、明らかになった課題の修正点等について検討した。

使用した準則類は以下の通り。

地下水見える化手法調査作業準則(仮称)(素案)	平成31年3月版
地下水見える化手法調査作業要領(仮称)(素案)	平成31年3月版
地下水見える化手法調査作業マニュアル(案)第0.1版	平成31年3月版

にかほ地区における「地下水見える化調査」を実施した結果、準則類の記載内容について、以下のような課題があげられた。

(1) 作業準則(仮称)(素案)について

作業準則(仮称)(素案)の記載内容は、「地下水見える化調査」の基本項目について、用語の定義や作業方針の概要を定めたものであることから、本年度の適用性検証で特に課題はあげられなかった。

(2) 作業要領(仮称)(素案)について

作業要領(仮称)(素案)の記載内容については、以下の課題があげられた。

- ① 参考資料の試作地図(図版集)に最新地区を追加する必要がある。
- ② 5万分の1地質図幅の利用について記載する必要がある。

(3) 作業マニュアル(案)について

作業マニュアル(案)の記載内容については、以下の課題があげられた。

- ① 4. 資料収集・整理等の聞き取り調査対象の項目で、ジオパーク推進協議会等、自治体の枠を超えた活動体に関する記載がない。
- ② 表2 ③有識者に関する情報等で、ジオパークにおけるアドバイザー的有識者について記載する必要がある。
- ③ 4-3 地区調査委員会の設置では、都城地区や安曇野地区のようにWGを設置せずに調査を行う場合もあるため、設置しない場合の記載が必要である。
- ④ 4-4 資料収集作業 表5に5万分の1地質図幅に関する情報を追加する必要がある。
- ⑤ 5-1 地下水情報の整理 表7に「地下水・湧水の産業利用」、「湧水の農業利用の課

7. 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の適用性検証及びそれらの更新案の作成

題と工夫」の項目を追加する必要がある。

- ⑥ 5-1 地下水情報の整理 表 7 の地域教育・環境教育に資する地下水の主題図のないように学習副読本を加える必要がある。

7.2 水細部調査準則(案)及び作業要領(案)の更新案の作成

前項で挙げられた課題を基に、「作業要領（仮称）（素案）」および「作業マニュアル（案）」の更新を行った。以下に、それぞれの更新案を示す。なお、内容を更新した箇所については、赤字で示した。

2020/3/6 ver.

**地下水見える化手法調査
作業要領(仮称)(素案)**

令和2年3月

国土交通省国土政策局国土情報課

地下水図面化手法調査 作業要領（仮称）（素案）
目次

【序】概説	
第1章	総則 1
第1条	目的 1
第2条	地下水調査作業の内容 1
第3条	用語の定義 1
第4条	作業区分及び順序 2
第5条	工程管理及び精度管理 2
第6条	成果の確認 2
第7条	成果の提出 2
第8条	作業方法に関する特例 3
第2章	作業計画 4
第9条	作業計画 4
第10条	主な使用機器等 4
第3章	地域の有識者等への聞き取り調査作業 5
第11条	地域の有識者等への聞き取り調査作業の目的 5
第12条	地域の有識者等の選定 5
第13条	地域の有識者等への聞き取り調査作業の実施 5
第4章	主題の決定 6
第14条	主題の決定の目的 6
第15条	主題の決定 6
第16条	地区調査委員会の設置及び運営 6
第5章	資料収集作業 7
第17条	資料収集作業 7
第6章	資料整理作業 11
第18条	収集資料の整理作業 11
第19条	地下水情報の詳細把握及び整理 11
第7章	地下水情報図面化作業 13
第20条	調査図の種類及び構成要素 13
第21条	地下水情報 GIS データ作成仕様 14
第22条	地下水情報 GIS データの作成 15
第8章	調査成果図及び説明書作成作業 17
第23条	調査成果図の作成 17

第24条	調査説明書の作成	18
第25条	資料集の作成.....	20
第9章	調査成果の確認作業.....	21
第26条	有識者等による確認.....	21

【付属資料】

- ・地下水見える化手法調査 作業準則（仮称）（素案）
- ・一般向けパンフレット案（地下水と私たちの暮らし）
- ・ガイドブック案（地下水情報図の作成・活用ガイドブック（案））
- ・地下水の見える化手法調査 作業マニュアル案

【参考資料】

- ・既往業務で作成した試作地図（図版集）
 - 平成30年度：安曇野地区
 - 平成29年度：黒部川扇状地地区
 - 平成28年度：西条地区、都城地区
 - 平成27年度：別府地区、甲府地区
 - 平成26年度：大野地区、熊本地区（阿蘇周辺含む）
 - 平成25年度：神奈川県西部地区

【序】概説

1. これまでの経緯

「国土調査」とは、土地や水などの国土の実態を、科学的・総合的に調査し、色塗り地図や解説書を作成する事業国土調査法、国土調査促進特別措置法による閣議決定「国土調査事業十箇年計画」等に基づき実施されている調査事業であり、そのうち、「水基本調査」とは、水文（気象・流量・水質等）、水利（取水量・用水量・排水量・慣行等）を明確化する基本的事業である。

「水基本調査」とは、水を含む国土の利用の高度化・保全・開発に資するため、国土調査法に基づき、国等が図簿（絵地図とその解説集・デジタルデータ）を作成する事業であり、これまでに、科学的データと日常の暮らし等とを重ね合わせた「地下水情報図」とその利活用事例集を整備する「地下水の見える化調査」を、全国の地下水盆地で特徴ある地下水の活用慣行を持つ地域において調査を実施している。

これらの調査成果は、インターネットで一般に提供されており、行政・研究者だけでなく、個人も企業も自由に利活用可能である。

「地下水の見える化調査」の目的は、特徴的な地下水盆地で地下水利用をしている地域において、地下水に関連する地元の方々と学識者からなる「検討委員会」を地元を設置し、地下水の科学的な情報と地域の暮らしの情報を重ね合せ、「地下水情報図」とその解説書を作成すると共に、住民と企業、行政等が協働して、地下水に関するPR資料を作成できるような環境づくりをめざすものである。

なお、本資料である「地下水図面化手法調査作業要領（仮称）（素案）」（以下、作業要領（案））は、地下水図面化手法調査で整備する地下水情報の収集、基礎資料および提供情報を作成するための具体的な作業手順を示したものである。

2. 作業要領の適用範囲

この作業要領は、国土調査法（昭和26年法律第180号）第2条第1項及び第2項に定める水調査のうち、水流、涵養量、水質などの地下水の情報に関する調査（以下「地下水図面化手法調査（地下水の見える化調査）」という。）を行うための作業に適用する。

3. 作業の流れ

本作業の流れを図1に示す。

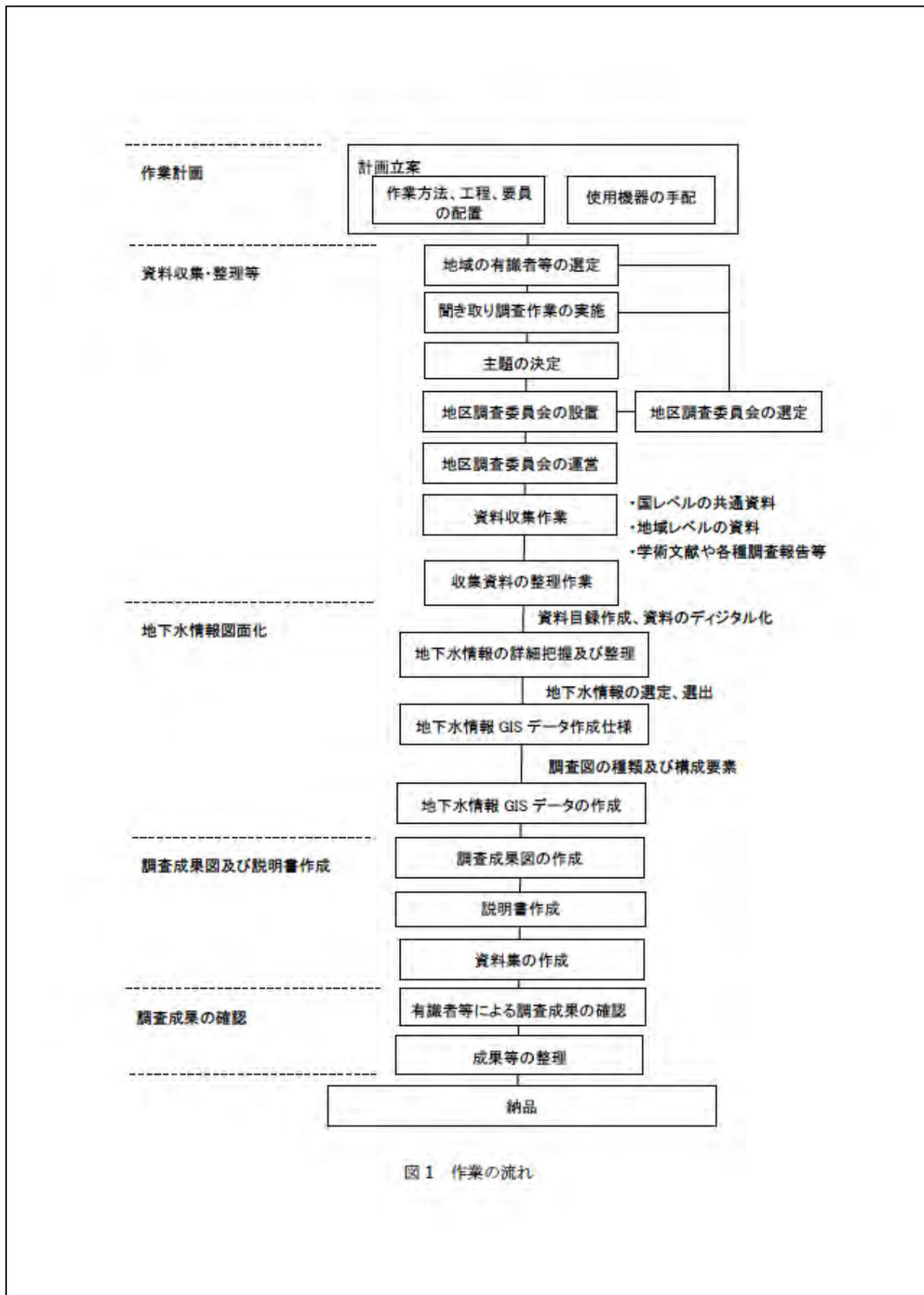


図1 作業の流れ

第1章 総則

地下水図面化手法調査 作業要領（仮称）（素案）

第1章 総則

第1条 目的

この作業要領は、国土調査法（昭和26年法律第180号）第2条第1項及び第2項に定める水調査のうち、水流、涵養量、水質などの地下水の状況を地図化により明らかにする調査（以下「地下水の見える化調査」という。）を行うための作業方法等を定めることにより、調査成果の規格の統一を図るとともに必要な精度を確保することを目的とする。

第2条 地下水調査作業の内容

地下水の見える化調査は、水流、涵養量、水質などの地下水の状況を明らかにするための資料調査を行い、その結果を地下水の状況や利用実態の把握する基礎資料として地図や説明書にまとめるとともに、Web サイト等によりこれらの情報をわかりやすく容易に利用できる総合的な提供情報を作成するものである。

第3条 用語の定義

この作業要領における用語の定義は次に定めるところによる。

- (1) 計画機関とは、本業務を計画し発注する機関をいう。
- (2) 作業機関とは、本業務を受注し作業を行う機関をいう。
- (3) 地下水の見える化調査とは、水流、涵養量、水質などの地下水の状況を地図化により明らかにするための調査をいう。
- (4) 地域の有識者とは、調査対象地域において地下水全般に精通している学識者等をいう。
- (5) 地下水情報図とは、地下水の科学的な情報と地域の暮らしの情報を重ね合わせた地図をいう。

第1章 総則

第4条 作業区分及び順序

作業区分及び順序は、原則として次の各号を標準とする。

- (1) 作業計画
- (2) 地域の有識者等への聞き取り調査作業
- (3) 主題の決定
- (4) 資料収集作業
- (5) 資料整理作業
- (6) 地下水情報図面化作業
- (7) 調査成果図及び説明書作成作業
- (8) 調査成果の確認作業
- (9) 成果等の整理

第5条 工程管理及び精度管理

主任技術者は、作業計画に基づき工程管理表を作成し、作業区分ごとに適切な工程管理を行わなければならない。また、作業機関は作業の進捗状況を随時計画機関に報告しなければならない。

作業機関は、作業の正確さを確保するため、作業区分ごとに適切な精度管理を行わなければならない。また、作業機関は精度管理を行った結果を遅滞なく整理し、計画機関に報告しなければならない。

第6条 成果の確認

作業機関は、調査成果（案）作成後、地域の有識者による成果の確認を受けなければならない。

第7条 成果の提出

作業機関は、作業が終了したときに計画機関の指示に基づき、遅滞なく成果及び資料集、その他必要な資料等を整理し提出しなければならない。

【解説】成果品は、次のとおりとする。

- (1) 調査成果図
- (2) 調査説明書
- (3) 調査成果データ
- (4) 地域の有識者によるヒアリング結果等
- (5) その他作業で使用した資料等

第1章 総則

第8条 作業方法に関する特例

計画機関が、必要な精度の確保及び作業能率の維持に支障がないと認めて指示又は承認した場合に限り、この作業要領に定める作業方法を変更又は一部省略することができる。

第2章 作業計画

第2章 作業計画

第9条 作業計画

作業計画は、作業着手前に作業地域の全体作業量、作業内容及び完成時期を考慮して、作業方法、工程、要員の配置、使用する機器等について、適正な計画を立案する。作業機関の作業実施計画書は、計画機関が指示する様式に従い作成し、計画機関の承認を得るものとする。なお、作業計画を変更しようとするときも同様とする。

第10条 主な使用機器等

本作業に使用する主な機器等及びその性能・機能は、次の各号のとおりとする。

(1) カラーキャナー

分解能：0.1mm以内

読取精度：0.1%以内

読取範囲：A0判サイズが読取り可能なこと。

(2) GISソフトウェア

数値化用原稿図に描画された図形座標の読取り及び属性付与、幾何補正、投影変換、図形及び属性の編集・加工、検査出力図や調査成果図の印刷等の機能を有すること。

第3章 地域の有識者等への聞き取り調査作業

第3章 地域の有識者への聞き取り調査作業

第11条 地域の有識者等への聞き取り調査作業の目的

調査対象地域における地下水図面化手法調査（地下水の見える化調査）へのニーズ（需要）の有無、ニーズの図面化手法、地下水図面化手法調査を実施する上で必要となる調査データ等についての情報を取得することを目的とする。

【解説】地域の有識者への聞き取り調査作業は、ニーズの有無確認や資料収集等の実施に対する助言・指導、効率的な資料収集方法等の確認の他、調査成果の普及や利活用に関する検討、成果公表の事前説明会等への協力を得ること等を目的に実施する。

第12条 地域の有識者等の選定

聞き取り調査作業の対象となる有識者等の選定は、地域の特性や有識者等の多様性を十分考慮する。

【解説】聞き取り調査作業の対象となる有識者の例を以下に挙げる。

- ①地域の地下水全般に精通している学識者
- ②地域の地下水を研究している学識者
- ③地下水保全に関わる組織・団体
- ④湧水や生物に関する知見を有する組織・団体
- ⑤井戸掘削・地質調査を行う企業等
- ⑥地下水調査を実施している企業等

第13条 地域の有識者等への聞き取り調査作業の実施

地域の有識者等は、原則として調査対象地域の学識経験者や専門家等とする。聞き取り調査作業は、地下水図面化手法調査作業に着手後可能な限り早期に実施するものとし、その他、必要に応じて適宜行うものとする。

【解説】聞き取り調査作業では、次の成果を得るものとする。なお、地域の有識者等に関する情報がなく、聞き取り調査作業が実施できない場合は、地下水行政を担う都道府県もしくは市町村の関係機関、地下水を取り扱う学会等から情報を得るものとする。

- ①調査への助言・指導等
- ②資料収集への助言・指導等
- ③調査対象地域の有識者等に関する情報等
- ④その他、地下水調査作業にかかわる事項

第4章 主題の決定

第4章 主題の決定

第14条 主題の決定の目的

地域に必要な調査成果図を作成するために、成果図の主題（テーマ）を決定する。

第15条 主題の決定

主題の決定は、計画機関及び作業機関が地域の有識者等からの情報を踏まえて、対象地域で必要と考えられる主題を選定する。主題の選定にあたっては、地域のニーズを分析し、ニーズを踏まえたテーマを整理した上で行う。

第16条 地区調査委員会の設置及び運営

主題の決定に際し、必要に応じて地区調査委員会を設置してもよい。地区調査委員会は、原則として調査地域の学識経験者及び専門家等、関係都道府県、計画機関、作業機関、その他関係機関等の専門職員から選出された委員をもって構成する。

【解説】地区調査委員会の設置及び運営は、以下により行うものとする。

- (1) 調査委員会は、調査を実施する地域単位で設置する。
- (2) 作業機関は、受注後直ちに調査委員会を構成する委員の人選を行い、委員候補者を選定する。なお、委員の決定は、計画機関の承認を得て行うものとする。
- (3) 委員の選定にあたっては、第12条を参考とする。
- (4) 聞き取り調査作業の対象となった有識者等を委員に選出することが望ましい。
- (5) 調査委員会の運営は、計画機関及び作業機関による事務局を設置し行うものとする。なお、事務局の庶務は作業機関が担当する。
- (6) 調査委員会は、次の業務を行う。
 - ①調査への助言・指導等の協力
 - ②資料収集への助言・指導及び協力
 - ③調査成果図及び説明書への助言・指導
 - ④調査成果の普及や利活用に関する助言
 - ⑤その他、地下水調査作業にかかわる事項

第5章 資料収集作業

第5章 資料収集作業

第17条 資料収集作業

資料収集作業とは、本作業に必要な各種資料を関係機関等より収集することをいう。
必要な資料を行政機関等よりできる限り収集し、調査の信頼性の確保や内容の充実を図るものとする。
なお、調査地域を所管する行政機関等の関係機関には、事前に協力依頼を行うものとする。

【解説】資料収集の対象となる関係機関等とは、主に次の機関をいう。

- ・ 国の出先機関（例えば、国土交通省、農林水産省、環境省、総務省、独立行政法人産業技術総合研究所等）
- ・ 都道府県及びその出先機関（例えば、建設部局、河川部局、環境部局、下水道部局、都道府県の研究所等）
- ・ 市区町村及びその出先機関
- ・ その他、必要と認められる機関（大学等の研究機関、NPO等）

また、収集すべき資料および収集の手順は次を標準とする。

(1) 収集すべき既存資料

① 全国レベルの共通資料

ア. 地形地質等資料

調査地域における地下水の状況及び社会状況を把握するため、各調査地域で共通に参照する資料として、Web サイトや公共図書館等において、次の資料を閲覧・収集する。Web サイト上で公開されているデータは一般的に更新サイクルが早いいため、最新データを使用する。

i. 電子地形図 25000（国土地理院）

国土地理院が発行している地形図の画像である。一般財団法人日本地図センター等で購入することができる。
あるいは、地理院タイルを利用する。

ii. 基盤地図情報（数値標高モデル）等（国土地理院）

国土地理院が Web サイト上で公開しているデータである。5m メッシュと 10m メッシュがあるため、整備範囲を確認した上で利用する。

第5章 資料収集作業

- iii. 国土数値情報 行政界、河川、流域界、土地利用、平年値（気候）メッシュデータ等（国土交通省国土政策局国土情報課）

国土交通省国土政策局国土情報課が Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。

- iv. 20 万分の 1 日本シームレス地質図及び 5 万分の 1 地質図幅（国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）

20 万分の 1 日本シームレス地質図は国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センターが Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。また、5 万分の 1 地質図幅も Web サイト上で公開しているが、画像情報のため、GIS データ化にはデジタルサイズが必要である。

あるいは、地質情報配信サービスを利用する。

- v. 5 万分の 1 土地分類基本調査（都道府県土地分類基本調査）データ、20 万分の 1 土地分類基本調査（地形分類図、土壌図）データ（国土交通省国土政策局国土情報課）

国土交通省国土政策局国土情報課が Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。

- vi. 全国都道府県市区町村別面積調（国土地理院）

国土地理院が毎年 10 月 1 日時点の市区町村、都道府県及び全国の面積を取りまとめたもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。

- vii. 国勢調査(人口)（総務省統計局）

総務省統計局が国勢調査の結果を Web サイト（e-Stat（政府統計の総合窓口））上で公開している。ダウンロードして使用する。

- イ. 地下水関連資料

地下水に関する資料として、各調査地域で共通に参照する資料として、地域の地下水の状況を確認するため、次の資料を閲覧・収集する。

- i. 地下水に関する条例の概要（環境省ディレクトリ）

地方公共団体が定められている地下水や地盤対策関係の条例等について Web ページに取りまとめられているものである。

第5章 資料収集作業

ii. 主要水系調査（国土交通省国土政策局国土情報課）

国土交通省が一級水系とその周辺地域の流域を対象に、降水量観測所等の位置及びデータ、農工業、水道、発電の利水状況のデータを地図と簿冊に整理したもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。

iii. 地下水（深井戸）資料台帳（国土交通省国土政策局国土情報課）

国土交通省が全国の新規の深井戸（概ね 30m 以深）を対象に、井戸施設規模、地下水位等のデータ及び地盤地質情報を収集し、全国地下水資料台帳に取りまとめたもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。

iv. 地下水マップ（国土交通省国土政策局国土情報課）

国土交通省が全国地下水資料台帳のデータを基に、地下水・地表水の適正な利用のため、地下水分布状況、地質状況、地盤沈下等の地下構造を分析し地下水マップとしてまとめたもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。

②地域レベルの資料

調査地域の地下水に関する状況を把握するため、次の資料を必要に応じて収集する。

i. 津波浸水予測図（都道府県防災担当部署）

津波による浸水区域を表示した予測図である。都道府県から収集する。

ii. 地下水観測井位置図（都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、NPO）

各団体が地下水位等を観測している井戸の情報である。地方公共団体や研究所、NPO 等から収集する。

iii. 基盤深度等高線図（都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、文献）

基盤深度を推定した等高線図である。地方公共団体や研究所、論文等の文献等から収集する。

iv. 地下水位等高線図（都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、文献）

地下水位を推定した等高線図である。地方公共団体や研究所、論文等の文献等から収集する。

第5章 資料収集作業

- v. 防災用井戸位置図（都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、文献）
 地方公共団体が指定した、災害時に使用する井戸を示した図である。井戸の定義は各団体によって異なる。例えば、飲料用あるいは雑用水用等。地方公共団体や研究所、NPO等から収集する。

③ 学術文献や各種調査報告等

図や調査説明書の作成に必要な情報として、調査地域の地下水環境に影響を与えている主要な情報について記載のある学術論文、図書・雑誌、研究成果報告書、調査報告書等の文献を収集する。

収集にあたっては、次の参照先の文献データベース等より所在を確認し、必要な文献・資料等を網羅的に収集する。

- i. 国立国会図書館オンライン
- ii. 国立研究開発法人科学技術振興機構

(2) 資料収集の手順

資料収集では、以下の『地下水調査において収集すべき地域資料のチェックリスト』に従って、調査地域の地下水に関する基本文献を網羅的に収集する。次に、その引用文献等をさらに調査に必要な情報を収集する。この他、収集した学術文献や各種調査報告等についても、個々の記述を確認し、調査地域における地下水の状況等を把握した上で、必要に応じてその原典資料を収集する。

《地下水調査において収集すべき地域資料のチェックリスト》の事例

(収集すべき地域資料について)

- ・対象範囲が含まれているか
- ・鮮度（時点）は十分か
- ・精度は十分か
- ・観測条件等が分かるか（年月日、手法、位置、実施者等）
- ・出典が明確か
- ・引用することが可能か

(収集した資料について)

- ・クレジット等の表記方法を確認したか
- ・個人情報の取り扱い方法は確認したか
- ・形式は何か
- ・（地図の場合）座標系、測地系、縮尺等は何か

第6章 資料整理作業

第6章 資料整理作業

第18条 収集資料の整理作業

収集した資料は、収集資料目録を作成して整理する。

【解説】収集資料の概要を確認し、以降の作業が円滑に遂行できるよう整理を行う。

(1) 資料目録作成

収集した資料に資料整理番号を付与した上で、資料番号、タイトル、内容の要約、出典、版権元、使用条件、形式（紙・データフォーマット等）、時点等の情報をとりまとめ、収集資料目録を作成する。

(2) 資料のデジタル化

アナログ資料については、スキャナ等によりデジタル化する。地図については、300dpi以上の解像度で、非可逆圧縮のフォーマットにて保存する。カラー図面の場合は256階調以上の設定で読み取ることとする。

なお、デジタルデータは資料整理番号をフォルダ名に明示する等して整理する。

第19条 地下水情報の詳細把握及び整理

収集した資料を元に調査地域の地下水情報を詳細に把握したうえで、改めて主題に即した地下水情報を選定し、整理する。

【解説】地下水情報及び必要な情報の選定等は、以下のとおり。

(1) 地下水情報の選定

収集した資料を詳細に把握した上で、主題に即した地下水情報を選定するための条件を整理する。選定条件は、対象地域の地下水に精通した有識者等の助言・指導等を受ける等により、慎重に定める。

《選定条件の例》

- ・公表されているデータか
- ・一定の精度を担保するデータか
- ・図示可能なデータか
- ・地域を網羅した情報か
- ・比較的新しい情報か
- ・出典が明確か
- ・公開可能なデータか
- ・個人情報には含有されていないか

第6章 資料整理作業

(2) 地下水情報の整理

収集した資料から選定した地下水情報を整理する。整理にあたり、地図を作成するための資料であるため、次の点に留意する。

- ・位置又は範囲が、縮尺 10 万分の 1 以上の地図に明確に表示されている。
- ・現地調査等による確実な方法で特定でき、位置精度が担保されている。
- ・出典が明確で、かつ調査主体や調査方法が記載され、解説書等で状況が具体的に記述されているもの。

資料は、原典資料リストにとりまとめる。なお、成果図の引用条件を明確にするため、「引用資料」とそれ以外の「参考資料」に分類し、その結果をリストに追記する。

第7章 地下水情報図面化作業

第7章 地下水情報図面化作業

第20条 調査図の種類及び構成要素

作成する調査図は以下のとおりである。また、前項で整理した地下水情報をもとに構成要素を検討し、製品仕様書にとりまとめる。

【解説】作成する調査図および構成要素は、抽出した地下水情報から次のとおり作成する。なお、縮尺10万分の1以上の精度を有さない、又は位置・範囲の特定ができない情報については、調査説明書（第24条）において、解説文又は参照図表等の形で記載する。

1. 各図の種類と構成要素の型

各図の構成要素とそれぞれの型（ポリゴン（面）、ライン（線）、ポイント（点）、メッシュ、ラスター）は次のとおりとする。

(1) 共通

- ・背景地形図（ラスター）
- ・行政界（ポリゴンまたはライン）
- ・図化範囲（ポリゴン）
- ・目標物（点）※山、駅、役場等目標物となる地物

(2) 地形図

- ・地形分類図（ポリゴン、ライン）
- ・標高地形モデル（メッシュ）
- ・河川（ライン）

(3) 地質図

- ・地質図（ポリゴン、ライン）
- ・標高地形モデル（メッシュ）
- ・河川（ライン）

(4) 降水量図

- ・降水量（ポリゴン、メッシュ）
- ・標高地形モデル（メッシュ）
- ・河川（ライン）

第7章 地下水情報図面化作業

- (5) 地下水位図
 - ・地下水位等高線（ライン）
 - ・水の流れ（ラインまたはポイント（角度あり））
 - ・標高地形モデル（メッシュ）
 - ・河川（ライン）
- (6) 比湧出量メッシュ図
 - ・比湧出量メッシュ（ポリゴンまたはメッシュ）※深井戸台帳等から作成
 - ・標高地形モデル（メッシュ）
 - ・河川（ライン）
- (7) 井戸位置図
 - ・観測井（ポイント）
 - ・深井戸台帳掲載井戸（ポイント）
- (8) その他の図
 - ・主題に応じて適宜作成

第21条 地下水情報 GIS データ作成仕様

地下水情報 GIS データは、定められたデータファイル仕様に従い作成する。合わせて、製品仕様書を作成する。

なお、作成したデータは、Web サイトによる情報公開及びダウンロードデータ提供等の基となるものである。

【解説】地下水情報 GIS データの共通する要求品質及びデータファイル仕様は、原則として次のとおりとする。個別に定めた条件等は、製品仕様書にとりまとめる。

第7章 地下水情報図面化作業

作成する地下水情報 GIS データファイル仕様は、以下のとおりとする。

- (1) ファイル形式：シェープファイル形式(拡張子：shp、shx、dbf、prj)
- (2) 測地系：日本測地系2011 (Japan Geodetic Datum 2011, 世界測地系)
- (3) 平面位置座標：緯度、経度 (10 進度数)
- (4) 桁数：小数点以下第 6 位以上の精度があること
- (5) 整備単位：特に断りがない場合、地下水盆単位、構成要素単位とする。
- (6) 整備年月：調査年に同じ
- (7) シェープファイルの命名方法及びデータベース定義：規定しない
- (8) メタデータ：JMP2.0 準拠
- (9) 表示設定ファイル：GIS ソフトのドキュメントファイル(ArcGIS のドキュメントファイルや凡例ファイル等 (拡張子：mxd、lyr))

なお、シェープファイルの技術情報については、以下を参照のこと。

ESRI ホワイトペーパー・シリーズ (ESRI ジャパン株式会社)

第22条 地下水情報 GIS データの作成

調査図を構成する要素の GIS データを、製品仕様書に基づき収集資料から作成する。

【解説】GIS データは、収集した資料から作成する。ラスターデータは、図郭座標を付与した後、必要な項目について図形データを取得し、属性を付与する。収集したデータがベクトルデータの場合は、必要に応じてファイル形式、座標系等を規定された仕様に従い変換する。

1. 図郭座標付与

ラスターデータからベクトルデータを取得する場合は、電子地形図 25000 等の背景図に合うように、原典資料のラスターデータを幾何補正する。

本データが明らかに日本測地系 2011 では無い場合、もしくは既知の座標値が画像データに存在している場合は、その座標値を「TKY2JGD」「PATCHJGD」を使用して適宜座標変換したのに対して幾何補正する。既知の座標値が無い場合は、地物を参考に補正する。

収集したデータがベクトルデータの場合は、必要に応じて座標変換や測地系変換を行う。

2. 図形取得・属性付与

幾何補正した数値化用原稿図の画像データを背景表示し、座標計測システムで界線等をデジタル化し、取得した図形データ(ベクトルデータ)に対して、別途規定した属性を付与する。

曲線部の計測は、10万分の1の縮尺で出力図を作成したときになめらかな表示となるよう、補間点を取得する。その他、製品仕様書に定められた要求品質に従い、データを作成する。

第7章 地下水情報図面化作業

3. フォーマット変換等

シェープファイル形式以外の形式でベクトルデータを作成した場合は、あるいは取得した原典資料がシェープファイル形式以外の場合は、シェープファイル形式にフォーマット変換する。

第8章 調査成果図及び説明書作成作業

第23条 調査成果図の作成

調査成果図は、電子地形図25000等を背景図として、第7章で作成した各GISデータから、分類項目ごとに色分け又は地紋記号を用いて表現した、次の調査成果図を作成する。

- ①地形図
- ②地質図
- ③降水量図
- ④地下水位図
- ⑥比湧出量メッシュ図
- ⑦井戸位置図
- ⑧その他の図（主題に応じて適宜作成したもの）

【解説】調査成果図の作成仕様は次のとおりとする。

- (1) 縮尺：5万～10万分の1程度とする。
- (2) 図単位：原則として地下水盆単位とする。
- (3) 背景図：国土地理院発行の最新の2万5千分の1地形図に相当する「電子地形図25000」を利用して調製する。
- (4) 用紙の大きさ：原則としてA3版（420mm×297mm）とするが、適宜変更してもよい。
- (5) 画像形式：TIFF及びPDF形式で出力する。
- (6) 画像解像度：300dpi
- (7) 整飾：調査成果図の整飾は、以下の項目を含むものとする。
 - ・ 図面名（タイトル）
 - ・ 方位
 - ・ 縮尺及びスケールバー
 - ・ 引用資料名及び資料入手先
 - ・ （必要に応じて）クレジット等

なお、見やすい図となるよう、図化範囲の広がりや構成要素の重なり状況等を総合的に判断し、凡例や文字表記の調製に留意して作成する。

第24条 調査説明書の作成

調査説明書は、調査成果図利用の参考とするため、原則として次の各号について記載するものとする。

- (1) 調査の概要
- (2) 調査地域の概要
- (3) 地質・地形及び地下水に関する施策や利用との関係
- (4) 地下水の変遷の概要
- (5) 調査成果図の見方・使い方
- (6) 引用資料及び参考文献

【解説】調査説明書は次の内容について、一般の利用者にもわかる平易な表現で記述する。

1. 調査の概要

調査の目的、調査手法及び成果の概要について示す。

2. 調査地域の概要

(1) 地域の位置

5万分の1地形図幅名、緯度経度による位置を都道府県内の位置を示した地図とともに示す。

(2) 地域の行政概要

調査地域内の対象市町村を、行政区画図とともに示す。

(3) 地域の特性

調査地域の沿革、自然的特性（気候、地形地質等）、社会的特性（人口、産業等）、施策等の概要を示す。

3. 地質・地形及び地下水に関する施策や利用との関係

(1) 地形概説

地形分類結果に従い、主要な地形の配列等について示す。

(2) 地質概説

地質分類結果に従い、主要な地質の配列等について示す。

(3) 気候概説

降水量等主要な気候について示す。

第8章 調査成果図及び説明書作成作業

(4) 水系概説

地域の主要な水系について示す。

(5) 施策概説

施策等について示す。

(6) 地下水に関する施策や利用との関係

地形の人工改変の状況について示すとともに、地形と土地の開発、保全及び利用との関係について記述する。

4. 比湧出量メッシュ図の解説

(1) 比湧出量についての説明

「比湧出量」についての説明を記述する。

(2) 比湧出量メッシュ図の見方・使い方

比湧出量メッシュ図の見方・使い方について記述する。

5. 井戸位置図の解説

(1) 井戸についての説明

「井戸」についての説明を記述する。

(2) 井戸位置図の見方・使い方

井戸位置図の見方・使い方について記述する。

6. 主題に応じて作成した図の解説

7. 引用資料及び参考文献

調査成果図及び説明書作成にあたり引用又は参考とした資料や文献等の書誌情報を示す。使用した文献、地形図、空中写真等の資料については、次のような統一記載ルールに従い、書誌情報を整理する。

(1) 図書又は学術文献、主題図等

- ・著者：著者名、編者名等
- ・標題：書名、誌名、論文表題等
- ・出版：版表示、出版社、出版年、巻・号・ページ、媒体表示等

[参考] 科学技術振興機構（2007）：科学技術情報流通技術基準

(sist02「参照文献の書き方」http://sist-jst.jp/handbook/sist02_2007/main.htm)

第8章 調査成果図及び説明書作成作業

(2) 地形図

縮尺、図名・図番、測量・修正年、発行日、発行者等

(3) 空中写真

縮尺、撮影機関、撮影年月日、写真記号・番号、入手先等

記載例①

中越地震新潟大学調査団（2005）新潟県連続災害の検証と復興への視点－2004.7.13 水害と中越地震の総合的検証. 217p,新潟大学.

若松加寿江・久保純子・松岡昌志ほか（2005）日本の地形・地盤デジタルマップ. 96p,東京大学出版会（CD-ROM）.

国土地理院（1973）2万5千分の1土地条件図「仙台」.四六判 12色刷(1971年調査),国土地理院.

能登志雄・中村嘉男（1967）地形分類図「仙台」－5万分の1土地分類基本調査. 紙判・説明書 29p(1966年調査),経済企画庁.

記載例②

2万5千分の1地形図「仙台東北部」,平成19年更新(平成20.10.1発行),国土地理院.

2500分の1国土基本図 X-QE40-1～40-4,昭和*年測量・*年修正(昭和*.*発行),国土地理院.

記載例③

空中写真縮尺 1/40,000M201(昭和22.4.12米軍撮影),国土地理院.

空中写真縮尺 1/20,000CTO-2006-1XC8～C14(平成18.11.30～11.9撮影),国土地理院.

8. その他

「序文」を、調査目的を含めて説明書巻頭に記載する。また、「あとがき」として、事業主体、国土調査法による成果の位置づけ、基準とした作業規程準則等の他、成果の作成関係機関（作業機関含む）及び協力いただいた専門家等を謝辞とともに示す。

なお、説明対象とする地域は、原則として当該図幅内の地域に限るが、調査対象地域外でも当該図幅内の地域との関連において併せて説明した方がより適切である場合は、他図幅内の地域に言及することもできる。

以上について、A4判紙面で10ページ以上の範囲でとりまとめるものとする。

第25条 資料集の作成

各調査で収集・整理した資料の中から、調査成果図及び調査説明書に引用又は参考とした根拠資料をとりまとめ、資料集（電子媒体）として整理するものとする。

第9章 調査成果の確認作業

第9章 調査成果の確認作業

第26条 有識者等による確認

本成果として作成した図及び説明書は、有識者等による確認をもって完成とする。

【解説】本成果の図及び解説書は、有識者等による確認を経た上で完成とする。具体的には、調査委員会を設置した場合はその委員会において、設置しない場合は聞き取りを行った有識者等による確認作業を実施する。

**地下水の見える化手法調査
作業マニュアル(案)**

第 0.3 版

令和 2 年 3 月

国土交通省国土政策局国土情報課

更新履歴

版	更新日	内容
Ver. 0.1	2018/3/9	初版
Ver. 0.2	2019/3/8	H30 年度調査の知見を考慮して改定した。
Ver. 0.3	2020/3/6	H31 年度調査の知見を考慮して改定した。

目次

1. 目的・背景	1
2. 適用	2
3. 全体の流れ	3
4. 資料収集・整理等	4
4-1 地域の有識者等への聞き取り調査	4
4-2 主題の決定（テーマの整理・絞り込み）	6
4-3 地区調査委員会の設置	9
(1) 地区調査委員会（ワーキンググループ）の設置	9
(2) 地区調査委員の選定	9
(3) 地区調査委員会の運営	10
4-4 資料収集作業	11
(1) 資料収集の手順	11
(2) 収集すべき既存情報の整理	12
(3) 資料許諾の取得	14
(4) 収集した情報の整理・目録の作成	14
5. 地下水情報図面化（主題図の作成）	15
5-1 地下水情報の整理	15
5-2 GIS データ仕様	16
(1) 作成するデータのイメージ	16
(2) GIS データの仕様（ベクトルデータ）	21
(3) GIS データの仕様（ラスターデータ）	22
(4) 整備データの媒体格納仕様等	22
5-3 GIS データ作業手順	24
(1) 基本的な作業手順	24
(2) 個別データの作業手順	25
6. 調査成果図及び説明書の作成	28
6-1 調査成果図の作成	28
(1) 作成する調査成果図	28
(2) 調査成果図の仕様およびレイアウト	28
(3) 調査説明書の作成	29
6-2 有識者による確認	31

1. 目的・背景

この作業要領は、国土調査法（昭和26年法律第180号）第2条第1項及び第2項に定める水調査のうち、水流、涵養量、水質等の地下水の状況を地図化により明らかにする調査（以下「地下水の見える化手法調査」という。）を行うための作業方法を定めることにより、調査成果の規格の統一を図るとともに必要な精度を確保することを目的とする。

「地下水の見える化手法調査」は、人類の生活や工業、農業活動などに欠かせない資源の一つと考えられる地下水の情報を、地域における地下水の賦存や利用の状況、地下水・湧水との地域の関わりなどを主題図として図面や解説として表すことによって、一般の国民に対してわかりやすく伝えるために実施されるものである（図1参照）。

1. 地下水を「見える化」する意義など

1. 地下水をめぐる状況

- ◆地下水は、産業や生活に欠かせないものとして大切にされてきました
- ◆最も身近な地下水として湧水があり、やすらぎやうるおいなど人々の生活に大きな役割を果たしてきました
- ◆一方で、上水道の普及や井戸の減少などから、我々が日常生活の中で地下水に触れる機会が減ってきました



かけかえない地下水との関係を取り戻したい

3. 地下水情報図(主題図)を通して・・・

地下水を「見える化」、さらには「触れる化」することによって、地域の資源を発見へとつながりたいと考えています。

【参考】時代によって変化する地下水との関わり

時代	地下水の考え方
昭和20-30年代 (1945-1955年ごろ)	戦後の食糧不足を背景とした食糧増産のための農業用水利用
昭和30-50年代 (1955-1975年ごろ)	高度経済成長を背景とした日本各地の工業化のための地下水利用
昭和50年代-平成元年 (1975年-1989年ごろ)	都市問題としての地盤沈下・水質汚濁などの公害問題
平成元年-現在 (1989年-現在)	問題が多様化(水源保全・地下水管理・ミネラルウォーター・観光・地中熱など)

【参考】全国各地で見直される地下水



かつては庭園の中にあった井戸 地域の宝として湧水(名水百選など)

街中で普通にみられる井戸 地域にやすらぎをみえる湧き水

2. 地下水情報→『主題図』(絵地図)として表現

地下水量や水質、温度など地下水情報を示した地図を通して、地下水や水循環のしくみをわかりやすく表現すること(見える化)によって、水と人々の生活とのつながりを考えていただく「きっかけ」になればと考えています。



防災 観光 生活 産業

①地域活性化(地域を元気にする)

【何のために】

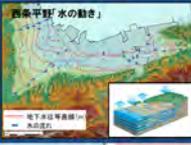
- ◆地下水に関わる地域資源PR
- ⇒質にあるもの価値を発掘、新たなものを創出
- ◆地域の「たから」の再認識
- ⇒生活用水等として暮らしに密着したものの

【誰が】

- ・行政
- ・観光協会
- ・まちづくり団体
- ・NPO
- ・自治会
- ・地域住民 など

【何が見えてくるでしょうか(例)】

- ◆水と関係の深い観光地、資源の分布を「見える化」
- ⇒地域活性化の目玉になりそうなものを見つけ出し、まちづくりに生かしていくことができます



③自然環境保全(自然環境を守る)

【何のために】

- ◆水資源、水質の保全
- ◆水辺の生物(植生・生態系)の保全
- ◆森林の保全(地下水涵養)
- ◆水循環、地盤の仕組みを知る
- ◆景観の保全

【誰が】

- ・行政
- ・環境保全団体
- ・NPO
- ・水利組合
- ・水士里ネット
- ・林業組合
- ・学校 など

【何が見えてくるでしょうか(例)】

- ◆地下水と生物の関係を「見える化」
- ⇒地下水や水循環が生物にとって重要であることを再認識できます
- ⇒保全すべき地域の検討などに利用できます
- ⇒環境学習の教材として活用できます

②産業振興(産業を生み出す)

【何のために】

- ◆農業に活かす
- ⇒地下水の農業生産利用、特産品として加工・PR(6次産業化)
- ◆工業に活かす
- ⇒地下水の利用

【誰が】

- ・JA等農業関係の団体
- ・商工会議所
- ・中小企業団体(地元)
- ・事業者
- ・行政 など

【何が見えてくるでしょうか(例)】

- ◆地下水と特産品や農産物等を「見える化」
- ⇒地元商品のブランド化検討などに利用できます

④防災(自然災害に備える、防ぐ)

【何のために】

- ◆災害に備える
- ⇒災害時の「水」を確保(防災井戸)
- ◆災害を防ぐ
- ⇒地盤沈下を防止

【誰が】

- ・行政
- ・自治会
- ・地域住民 など

【何が見えてくるでしょうか(例)】

- ◆防災用井戸の分布を「見える化」
- ⇒防災用井戸空白地域への設置検討などに利用できます

図1 「地下水の見える化手法調査」の背景

2. 適用

本作業マニュアル（案）は、地下水の見える化手法調査の成果のうち、主に地下水情報の図面化の作業に適用することを目的として、作業員への依頼内容、情報収集資料への対応、発注者へ引き渡すデータの作成手順等を定めるものである。

なお、具体的なデータ内容は、本調査で定められている「地下水見える化手法調査作業要領（仮称）」（以下、作業要領（案））に準拠する。

3. 全体の流れ

本作業に関する全体の流れを図2に示す。

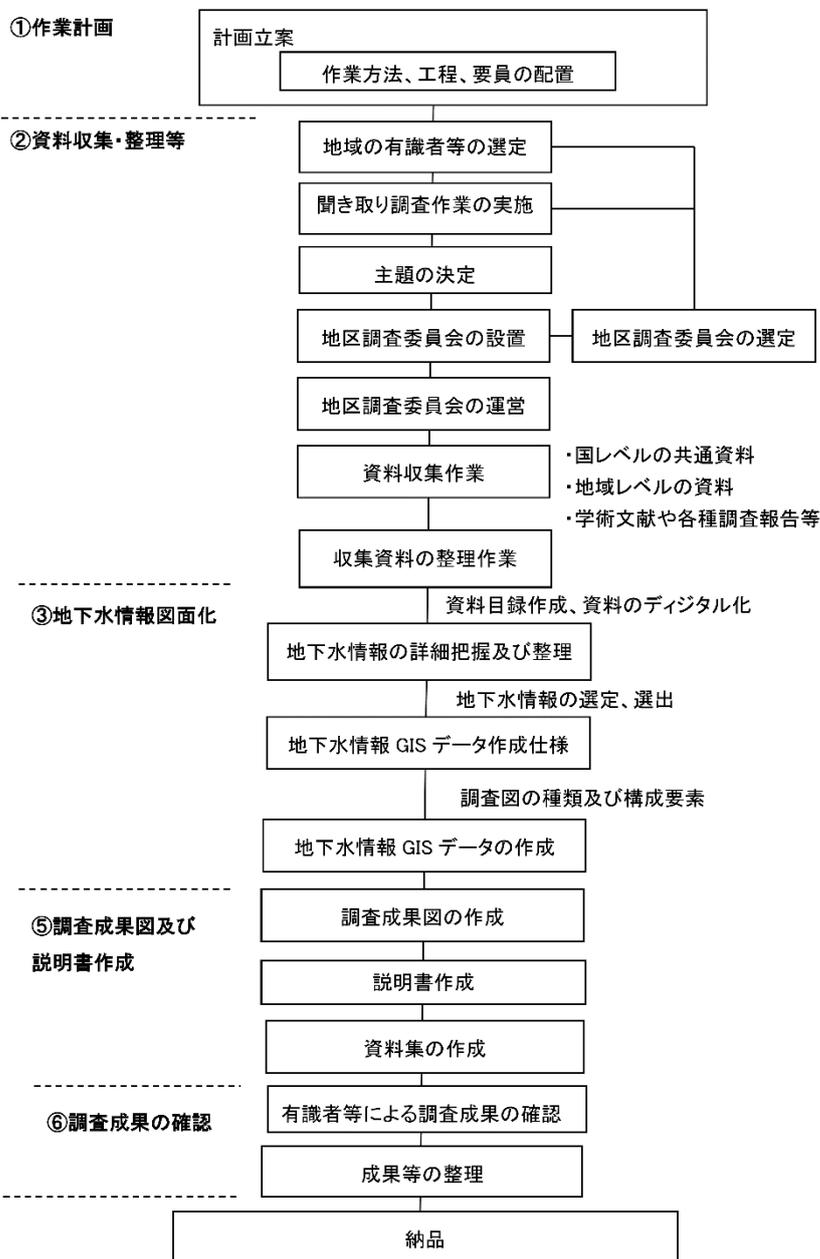


図2 本作業の全体の流れ

4. 資料収集・整理等

本章では、資料収集・整理等をはじめ、地域の有識者への聞き取り調査、主題の決定、地区委員会の設置・運営についての手順等を示す。

4-1 地域の有識者等への聞き取り調査

本作業に当たりその目的と概要を有識者等に説明し、地下水情報に関する資料やデータ、ニーズ等を把握するために聞き取り調査を行う。主な調査方法および調査内容は次の通りである。

(1) 聞き取り調査の対象

- ①地域の地下水全般に精通している学識者
- ②地域の地下水を研究している学識者
- ③地下水保全に関わる組織・団体
- ④地域の観光・産業・農業の振興に関わる組織・団体
- ⑤地域の歴史・地理・文化に詳しい学識者・専門家
- ⑥湧水や生物に関する知見を有する組織・団体
- ⑦井戸掘削・地質調査を行う企業等
- ⑧地下水調査を実施している企業等
- ⑨ジオパーク推進協議会等、自治体の枠を超えた活動体

(2) 聞き取り調査の方法および聞き取り内容

聞き取り調査の方法および聞き取り内容として表1、表2に示す。

表1 聞き取り調査方法例

調査方法	注意点
①Web サイト等を活用した概要情報の収集	・古い情報や誤った情報も含まれている可能性があること ・情報諸元が明確ではない可能性があること
②電話取材	・対面方式ではないため、丁寧な説明が必要であること ・入手できる情報が浅く広いレベルの可能性があること
③個別ヒアリング	・複数名のヒアリングを行い、情報や意見に偏りが生じないようにすること ・ヒアリング結果についての整合を取る必要があること
④ワーキンググループの設定	・地域の特性やメンバーの多様性を十分考慮すること (特に地下水の専門家に偏りすぎないように注意すること) ・参加者から十分な情報や意見が入手できるような時間配分が必要

表2 聞き取り内容例

聞き取り内容	成果
① 調査への助言・指導等	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水をめぐる状況（地下水情報に関する現状） ・地域の持つ課題や地下水を利用した地域活動などの情報 ・求められている地下水情報の表現方法（見える化） ・地下水を見える化するにあたりどのようなデータが存在するか ・作成するデータ・地下水情報図の利活用方針
② 資料収集への助言・指導等	<ul style="list-style-type: none"> ・データの入手可否／提供依頼 ・今回入手した情報やデータの公開について（今後の利活用を踏まえ、Web サイト等で公開される可能性がある点） ・研究データの公開の可否や公開可能次期について
③ 調査対象地域の有識者等に関する情報等	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水に関する研究・調査を行っている地元のNPOや博物館、企業等 ・地下水以外の地域の歴史・地理・文化に関する研究や活動を行っている有識者 ・ジオパークにおけるアドバイザー的有識者
④ その他、地下水調査作業にかかわる事項	<ul style="list-style-type: none"> ・提供された資料から作成したデータ・地下水情報図の利活用の具体的な内容

4-2 主題の決定（テーマの整理・絞り込み）

聞き取り調査等により収集した資料から、地図として表現したいテーマの整理・絞り込みを行う。テーマの整理、絞り込みにあたっては以下の通りである。

【主題の選定手順】

- ①収集した情報のカテゴリ区分を行う
- ②地域のニーズを分析する
- ③主題の決定（ニーズを踏まえたテーマの整理）

2. 地域のニーズを把握した上での様々な利活用			
	地域課題	必要性	利活用例
地理活性化	<ul style="list-style-type: none"> ・ハブスポットとしての湧水 ・水に関係する観光資源がある ・地下水にまつわる歴史・文化の継承 ・温泉中心の観光資源 ・温泉、温泉熱の利用 ・特徴のある地産産品 ・地下水や水循環が形成するまちの景観 ・地下水を水源とした安価な水運代 	<ul style="list-style-type: none"> ・まちの賑わいを生み出したい ・他地域から観光客を集めたい ・まちの良さをアピールしたい ・地域資源を有効に活用したい ・地図を作成して湧水や温泉の状況を把握したい ・水の資格認定等の実施による「水」への関心喚起 	<ul style="list-style-type: none"> ◆国庫で観光資源の分布状況を把握でき、アピールできるようになった【西条地区、甲府地区】 ◆観光資源を有機的に結びつけ魅力を高めることができた【大野地区】 ◆集客力や注目度の向上 
産業	<ul style="list-style-type: none"> ・豊富な地下水 ・農産物の栽培に適した水質 ・地下水を利用した地域特有の栽培方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域産業を活性化させたい ・地図を作成して地下水を利用した農産物の栽培をどこで、どれだけ行っているのか把握したい ・地中熱を利用した再生エネルギー導入への期待 	<ul style="list-style-type: none"> ◆地下水の特性を利用した農産物を広くPRできる ◆地域産業の活性化に寄与
自然環境保全	<ul style="list-style-type: none"> ・かつては湧水量が豊富な場所 ・住民参加による保全活動 ・湧水や希少生物等豊かな自然環境 	<ul style="list-style-type: none"> ・かつての水辺環境を取り戻し、後世に残していきたい ・豊かな生態系を復元したい ・魅力的な自然景観を創出したい ・地図を作成して自然環境の状況を把握し、保全活動エリアを拡大していきたい 	<ul style="list-style-type: none"> ◆豊かな水辺環境を再生することができた ◆地域活動による地下水保全の意識の向上を図る ◆注目度が増し、「人々の集まる場所」として愛着が持てるようになる 
防災	<ul style="list-style-type: none"> ・企業や個人の所有する井戸 ・防災用井戸 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然災害発生等緊急時における地下水による水の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ◆洪水時または土砂災害時の緊急水源としての役割を担うことができる ◆上水道施設が失われた際の備えとして、一定期間の利用が可能と考えられる

図3 カテゴリ区分とニーズ分析例

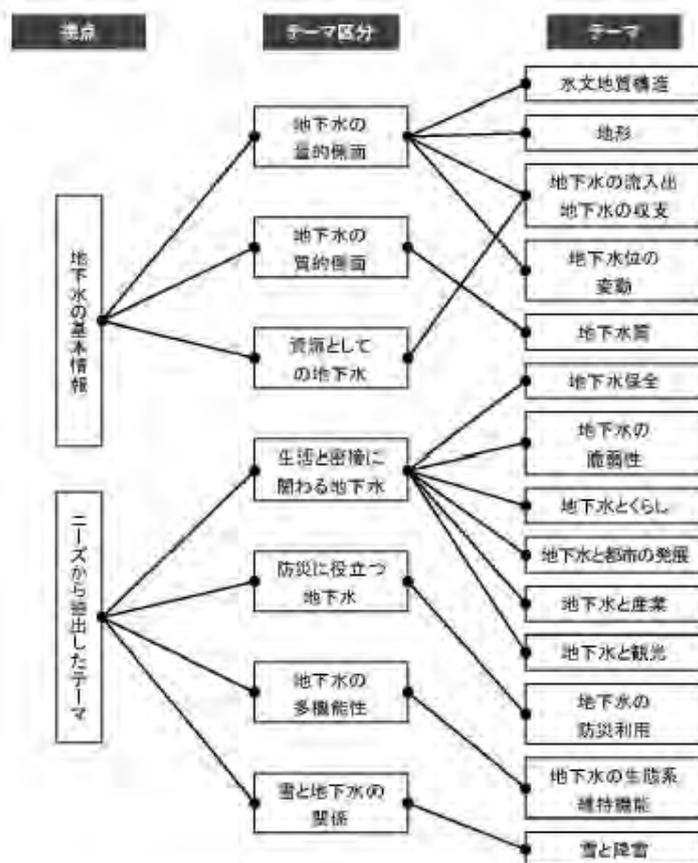


図4 テーマの整理：視点とテーマの結びつき（例）

表3 テーマの整理：テーマごとのデータ整備状況及び作図の難易度（例）

テーマ	表示内容	表示項目	データの整備状況	作図の難易度	試作図の優先性	
地形	地形分布	地形区分など	◎	◎	A	
流域	河川位置や流域	河川、流域界	◎	◎	A	
水文地質構造		地質区分	◎	◎	A	
		地下水部の基底面	基底面等高線	◎	◎	A
		等重力線	等重力等値線	◎	◎	A
		地質断面	断面図	◎	◎	A
地下水の流入出	地下水資源量 (水収支・利用可能量)	土地利用	◎	◎	A	
		降水量	◎	□	B	
		可能蒸発散量	◎	□		
		荷量	△	△		
		地下水流動線	△	△		
湧水量	○	○				
地下水位の変動	井戸位置	井戸位置	◎	◎	A	
	地下水面の変化	地下水位等高線	○	○	A	
地下水質	硝酸性窒素などノンポイント汚染の現状	物質濃度メッシュ	○	○	B	
	物質運搬機能 ⇒水質汚染・浄化に関連	地下水流動方向	△	△	B	
		地下水位等高線	◎	◎		
		観測井位置	◎	◎		
水質分析結果	○	○				
地下水保全	調整域	土地利用	◎	◎	A	
	揚水規制地区の状況	揚水規制範囲	◎	◎	C	
	近年の地盤沈下地域の状況	地盤変動量等値線	○	○	B	
	0m地帯の状況	0m地帯範囲図	◎	◎	C	
	水源涵養事業（灌漑林・調整水田等）の現状	事業範囲	□	◎	A	
	水源地の買収補助率	条例の内容と範囲等	◎	◎	B	
	ミネラルウォーター等地下水ビジネスへの対応	—	—	—	C	
	利用に対する調整施策	地下水調整域	△	△	C	
	安定同位体を用いた調整域の推定	安定同位体分析結果	△	△	C	
	米作による水田涵養への効果	土地利用	△	△	C	
	水蒸気輸送の影響	地下水賦存量	△	△	C	
		水道輸送量	△	○	C	
地下水の脆弱性	大深度地下閉塞地域	大深度地下閉塞計画位置図	◎	◎	C	
	地下水汚染ポテンシャル0m地帯と海面上昇の影響	BRASTIC評価	○	○	C	
		0m地帯範囲図	◎	◎	C	
	塩漬境界の変動と地下水の塩水化	水質分析結果（塩分）	○	◎	C	
			○	◎	C	

4-3 地区調査委員会の設置

「地下水の見える化手法調査」を実施するに当たり、作成する主題図や利活用方法が具体的にない場合には、ヒアリング調査だけではなく地区調査委員会を設置して、検討を効率的に進めることが望ましい。

ただし、発注者が上記内容について具体的な目的や方針、主題図の案を検討済みの場合には、必ずしも地区委員会を設置する必要はない。

（1）地区調査委員会（ワーキンググループ）の設置

ワーキンググループ設置に関する留意事項は次の通りである。

- ・ワーキンググループの委員を選定する際は、地下水全般や地域の地下水情報を把握している有識者、地下水や水道、農林水産、町づくり等を管轄する行政担当者をワーキンググループの委員に選定する。
- ・有識者には可能な限り現地でデータを取得している研究者を入れる。
- ・上記に加え、地下水保全を行っているNPOや企業、地域の地下水に関するボランティアを入れる。

（2）地区調査委員の選定

ワーキング委員に関する留意事項は次の通りである。

	選定ポイント	例
座長 副座長	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水全般、地理学を把握している ・地域の地下水情報や歴史・文化に精通している 	<ul style="list-style-type: none"> ・地元の学識者 ・当該地区をフィールドとする研究者
その他の委員	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水や水道、農林水産、町づくり等を管轄する行政担当者 ・地域の地下水情報や歴史・文化に精通している ・地下水や生物保全の活動をしている ・地域の地下水に関するボランティア活動を行っている 	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体職員 ・地元企業（井戸掘削、地質調査） ・NPO ・地元のボランティア

(3) 地区調査委員会の運営

ワーキンググループ運営に関する留意事項は次の通りである。

- ・対象地域の大図面を委員の前に置くと、議論が進みやすい
- ・既存の図面やパンフレットなどを展示できるスペースを確保すると、具体例を手にとって確認でき、活発な意見が出やすい。
- ・委員以外にも、地下水行政担当者や地下水に興味関心がある方に、オブザーバーとして参加してもらえると議論の幅が広がる。
- ・他地域で地下水保全や管理を行っている方にワーキンググループ等で報告頂くと、当該地域との差がみられ、議論が進む傾向にある

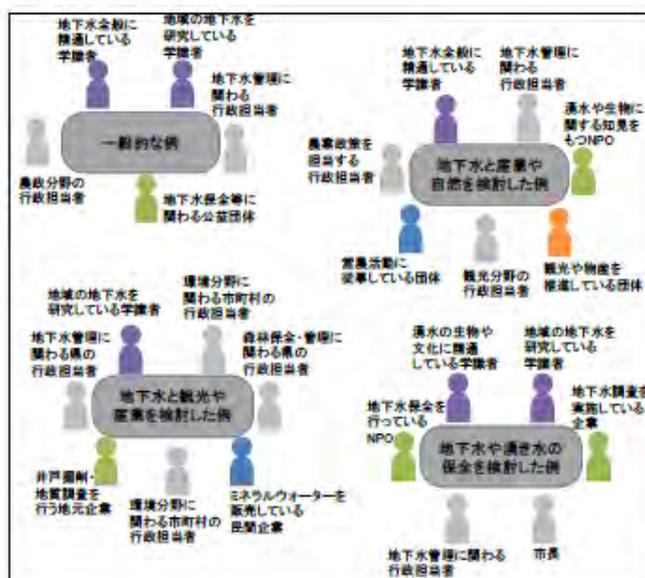


図5 有識者によるワーキングメンバーの選定例

4-4 資料収集作業

決定した主題に応じた詳細な資料を収集する。資料の収集先は幅広く設定するとともに、使用許諾についても注意が必要である。資料収集時の留意点は次の通りである。

（1）資料収集の手順

資料収集では、表4に示す「地下水調査において収集すべき地域資料のチェックリスト」に従って、調査地域の地下水に関する基本文献を網羅的に収集する。次にその引用文献等をさらに調査し必要な情報を収集する。この他、収集した学術文献や各種調査報告等についても、個々の記述を確認し、調査地域における地下水の状況等を把握した上で、必要に応じてその原典資料を収集する。

表4 地下水調査において収集すべき地域資料のチェックリスト

収集すべき地域資料について	対象範囲が含まれているか
	鮮度（時点）は十分か
	精度は十分か
	観測条件等が分かるか（年月日、手法、位置、実施者等）
	出典が明確か
	引用することが可能か
収集した資料について	クレジット等の表記方法を確認したか
	個人情報の取り扱い方法は確認したか
	形式は何か
	（地図の場合）座標系、測地系、縮尺等は何か

（２）収集すべき既存情報の整理

- ・ 全国レベルの共通資料、地域レベルの資料
 - 国、地方公共団体の関係機関、研究機関、大学、企業、民間活動団体等が Web サイト等で公開しているデータ（基礎データ）
- ・ 学術論文や各種調査報告書等
 - 研究者や地方公共団体が所有しているデータ
- ・ その他
 - 有識者等への聞き取りにより入手した情報（提供元など）

表 5 収集すべき情報例

レベル	区分	情報名	発行者等	入手先等
全国	地形地質等資料	電子地形図 25000	国土地理院	国土地理院が発行している地形図の画像である。一般財団法人日本地図センター等で購入することができる。あるいは、地理院タイルを利用する。
		基盤地図情報（数値標高モデル）	国土地理院	国土地理院が Web サイト上で公開しているデータである。5m メッシュと 10m メッシュがあるため、整備範囲を確認した上で利用する。
		国土数値情報（行政界、河川、流域界、土地利用、平年値（気候）メッシュデータ）	国土交通省国土政策局国土情報課	国土交通省国土政策局国土情報課が Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。
		20 万分の 1 日本シームレス地質図	国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター	国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センターが Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。あるいは、地質情報配信サービスを利用する。
		5 万分の 1 地質図幅	国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター	国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センターが Web サイト上で公開しているデータである。データは画像情報のため、GIS データ化にはデジタル化が必要である。
		5 万分の 1 土地分類基本調査（都道府県土地分類基本調査）データ	国土交通省国土政策局国土情報課	国土交通省国土政策局国土情報課が Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。
		20 万分の 1 土地分類基本調査（地形分類図、土壌図）データ	国土交通省国土政策局国土情報課	国土交通省国土政策局国土情報課が Web サイト上で公開しているデータである。ダウンロードして使用する。
		全国都道府県市区町村別面積調	国土地理院	国土地理院が毎年 10 月 1 日時点の市区町村、都道府県及び全国の面積を取りまとめたもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。

7. 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の適用性検証及びそれらの更新案の作成

レベル	区分	情報名	発行者等	入手先等
				れているものである。
		主要水系調査	国土交通省国土政策局国土情報課	国土交通省が一級水系とその周辺地域の流域を対象に、降水量観測所等の位置及びデータ、農工業、水道、発電の利水状況のデータを地図と簿冊に整理したもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。
		地下水（深井戸）資料台帳	国土交通省国土政策局国土情報課	国土交通省が全国の新規の深井戸（概ね 30m 以深）を対象に、井戸施設規模、地下水位等のデータ及び地盤地質情報を収集し、全国地下水資料台帳に取りまとめたもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。
		地下水マップ	国土交通省国土政策局国土情報課	国土交通省が全国地下水資料台帳のデータを基に、地下水・地表水の適正な利用のため、地下水分布状況、地質状況、地盤沈下等の地下構造を分析し地下水マップとしてまとめたもので、Web サイト上で公開している。ダウンロードして使用する。
地域		津波浸水予測図	都道府県防災担当部署	津波による浸水区域を表示した予測図である。都道府県から収集する。
		地下水観測井位置図	都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、NPO	各団体で地下水位等を観測している井戸の情報である。地方公共団体や研究所、NPO 等から収集する。
		基盤深度等高線図	都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、文献	基盤深度を推定した等高線図である。地方公共団体や研究所、論文等の文献等から収集する。
		地下水位等高線図	都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、文献	地下水位を推定した等高線図である。地方公共団体や研究所、論文等の文献等から収集する。
		防災用井戸位置図	都道府県・市区町村の地下水・地盤担当部署、研究所、文献	地方公共団体が指定した、災害時に使用する井戸を示した図である。井戸の定義は各団体によって異なる。例えば、飲料用あるいは雑用水用等。地方公共団体や研究所、NPO 等から収集する。
その他	学術文献や各種調査報告等	学術論文、図書・雑誌、研究成果報告書、調査報告書等	国立国会図書館オンライン	国立国会図書館オンラインにて文献データベース等より所在を確認し、必要な文献・資料等を網羅的に収集する。
			国立研究開発法人科学技術振興機構	国立研究開発法人科学技術振興機構にて文献データベース等より所在を確認し、必要な文献・資料等を網羅的に収集する。

(3) 資料許諾の取得

収集したデータの使用許諾（原典資料）について確認する。

(4) 収集した情報の整理・目録の作成

収集した資料に資料整理番号を付与した上で、資料番号、タイトル、内容の要約、出典、版権元、使用条件、形式（紙・データフォーマット等）、時点等の情報をとりまとめ、収集資料目録を作成する

表 6 目録例

資料 番号	タイトル	内容（要約）	形式	原典・使用データ等		使用条件
				整備年	収集先・名称・著 作者(管理者) 名等	

⑤資料のデジタル化

アナログ資料については、スキャナ等によりデジタル化する。地図については、300dpi以上の解像度で、非可逆圧縮のフォーマットにて保存する。カラー図面の場合は256階調以上の設定で読み取ることとする。

なお、デジタルデータは資料整理番号をフォルダ名に明示する等して整理する。

5. 地下水情報図面化（主題図の作成）

本章では、地下水情報の図面化（主題図）について記述する。

5-1 地下水情報の整理

GIS データベース化するべき地下水情報の種類を表 7 に示す。収集した地下水情報のうち、マップの利活用対象者、対象範囲、表示縮尺も考慮する。

また、GIS データの原典情報として必要な調査の結果（報告書）についてもデータ化を行う。

なお、調査対象地区の住民や関係者の理解を深めるためには、以下に示す様々な側面地域の特徴を表す主題図を検討する必要がある。

表 7 GIS データベース化する地下水情報（案）

データベース化するべき地下水情報の種類	内容	
地下水に関する基礎的な主題図	地形図	地形区分を示した図
	地質図	地質区分を示した図
	降水量図	降水量・降雪量を示した図
	水の動き	地下水の構造を表現したイラスト等
	地下水位図	地下水等高線、水の流れ（方向、強さ）を示した図
	比湧出量メッシュ図	深井戸台帳より作成
	湧水分布図	湧水的位置を示した図
	井戸位置図	観測井、深井戸台帳掲載井戸の位置を示した図
地域の文化・歴史の基盤となる地下水の主題図	昔の人たちの生活と地下水や湧水が密接に関わっている場所	城郭、水田跡地、集落等の分布と地下水の関係を示した図
	湧水とかかわりのある史跡名勝	地下水や湧水にゆかりのある神社、寺院、名勝地との関係を示した図
自然環境の基盤としての地下水の主題図	地下水や湧水に依存する生物	地下水や湧水に依存する生物の分布を示した図
地域産業の基盤としての地下水の主題図	地下水に関連する地域産業の分布	酒造、しょうゆ、味噌、そば等の地下水に関連する産業を示した図 (比湧出量メッシュ図との重ね合わせ)
	地下水・湧水の産業利用	地下水揚水地点や湧水分布と共に、条例による揚水規制区域を示すことで、現状の水利用の概要と未利用地区の状況を示した図
	湧水の農業利用の課題と工夫	稲作発展に寄与した農業施設（温水路群）による灌漑の様子とその歴史について示した図
観光資源としての地下水を再認識する主題図	地下水と関連する観光地	地下水と関わりのある観光地、ジオサイト等を示した図

7. 水細部調査準則（案）及び作業要領（案）の適用性検証及びそれらの更新案の作成

地域教育・環境教育に資する地下水の主題図	出前授業やシンポジウム、企業説明会、 学習副読本 などで利用できる図	上記主題図を児童、生徒、一般市民向けに解りやすく解説した図
----------------------	---	-------------------------------

5-2 GIS データ仕様

(1) 作成するデータのイメージ

作成するデータのイメージを表8、図6～13に示す。

表8 作成するデータの種類と構成・形式

データ項目	データ形式	
共通	背景地形図	ラスター
	行政界	ポリゴンまたはライン
	図化範囲	ポリゴン
	目標物	ポイント ※山、駅、役場等目標物となる地物
地形図	地形分類図	ポリゴン、ライン
	標高地形モデル	メッシュ
	河川	ライン
地質図	地質図	ポリゴン、ライン
	標高地形モデル	メッシュ/ラスター
	河川	ライン
降水量図	降水量	ポリゴン、メッシュ
	標高地形モデル	メッシュ/ラスター
	河川	ライン
地下水位図	地下水位等高線	ライン
	水の流れ	ラインまたはポイント
	標高地形モデル	メッシュ/ラスター
	河川	ライン
比湧出量メッシュ図	比湧出量メッシュ	ポリゴンまたはメッシュ ※深井戸台帳等から作成
	標高地形モデル	メッシュ/ラスター
	河川	ライン
井戸位置図	観測井	ポイント
	深井戸台帳掲載井戸	ポイント
その他の図	主題に応じて適宜作成	

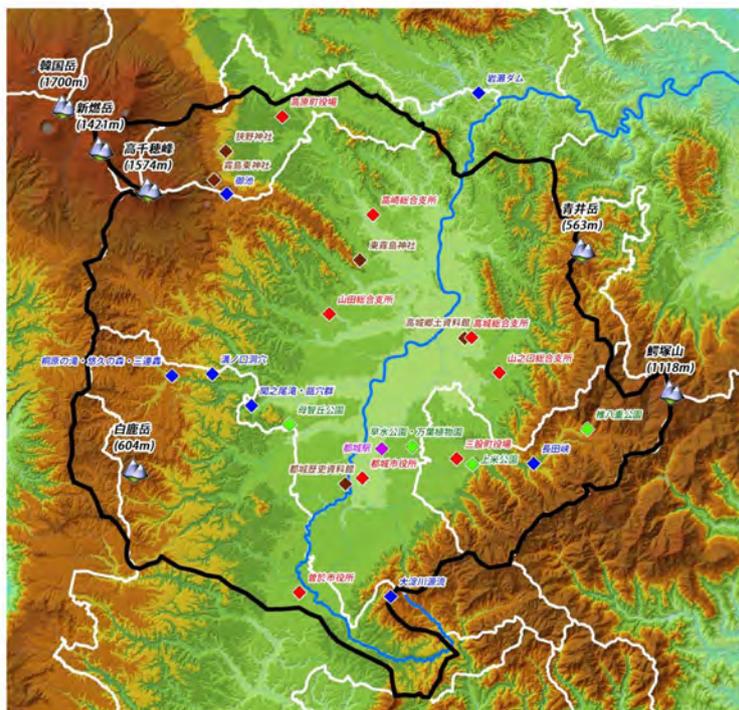


図6 作成するデータのイメージ（共通）

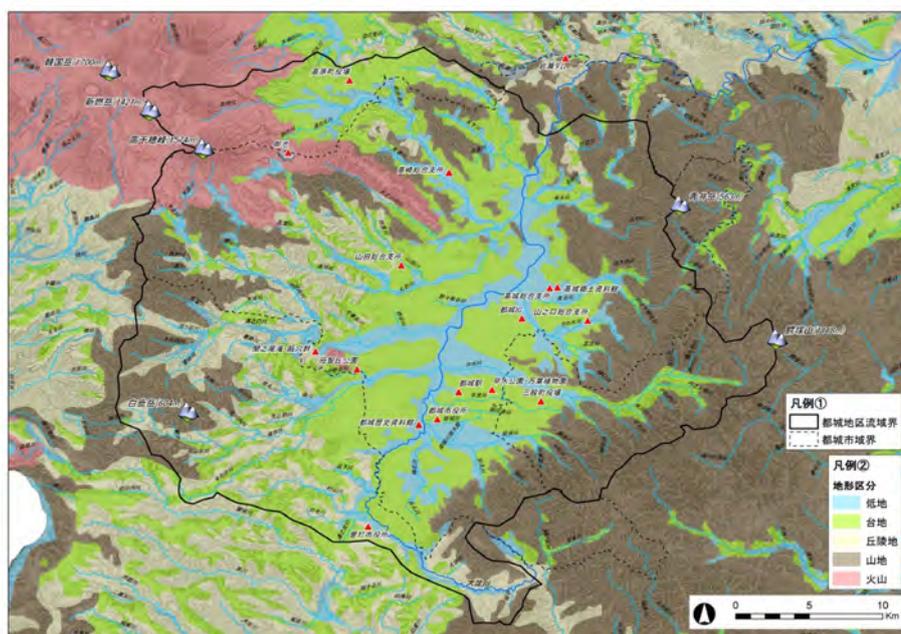


図7 作成するデータのイメージ（地形図）

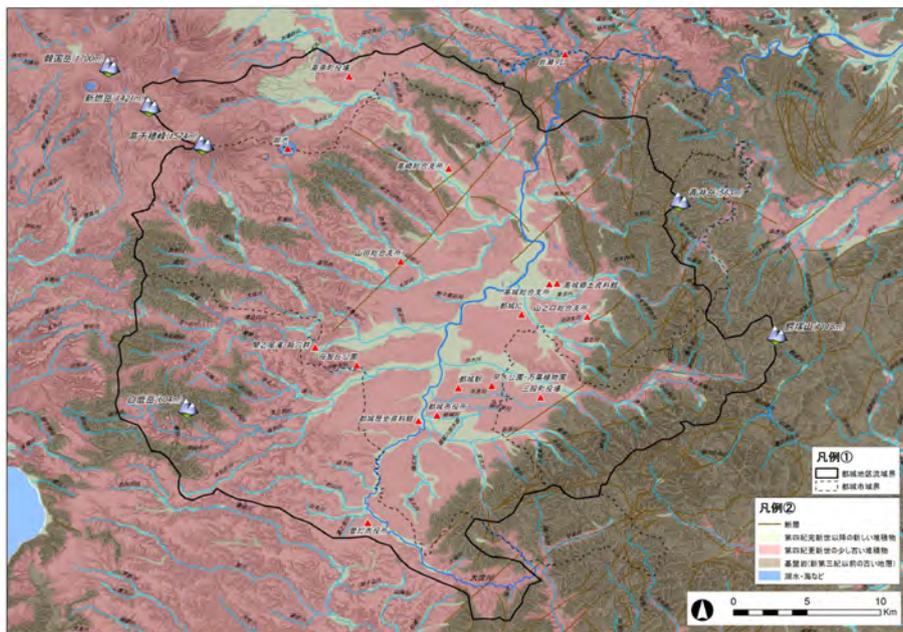


図8 作成するデータのイメージ（地質図）

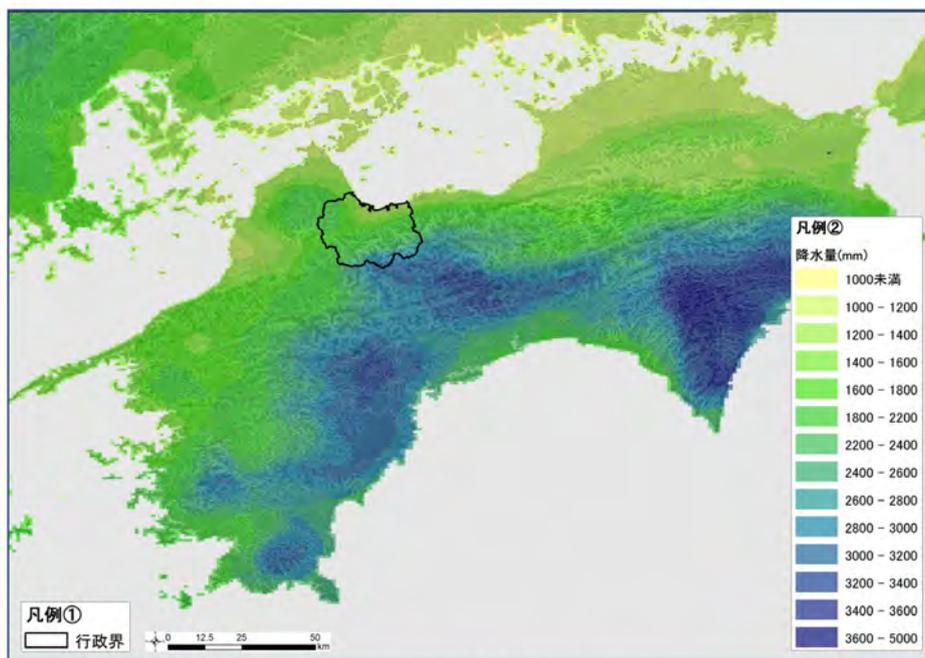


図9 作成するデータのイメージ（降水量図）

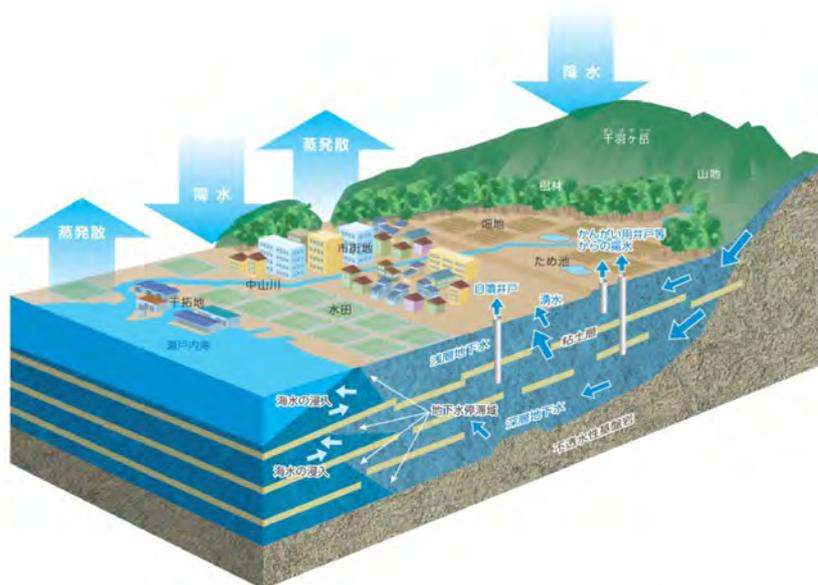


図10 作成するデータのイメージ（地下水イラスト）

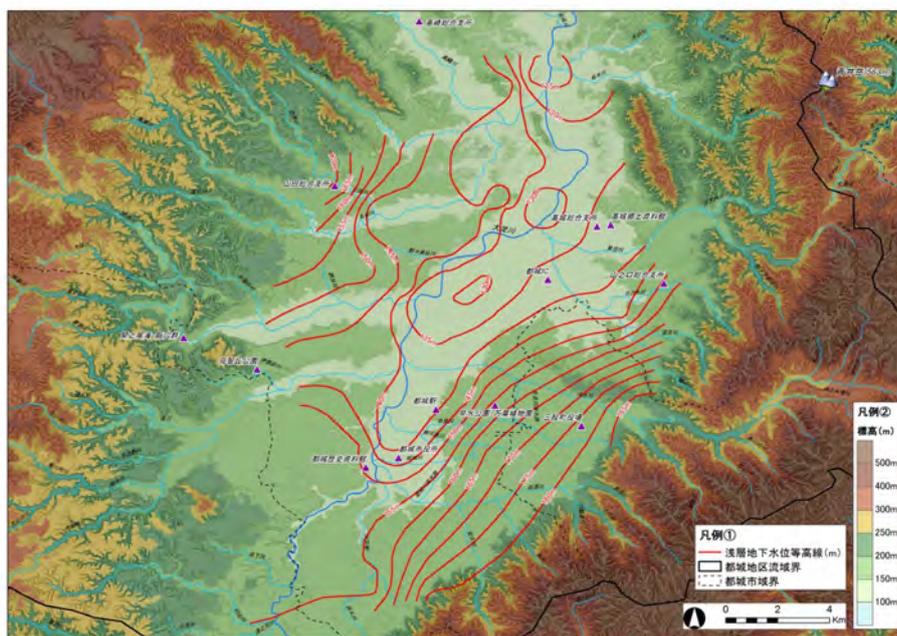


図11 作成するデータのイメージ（地下水位図）

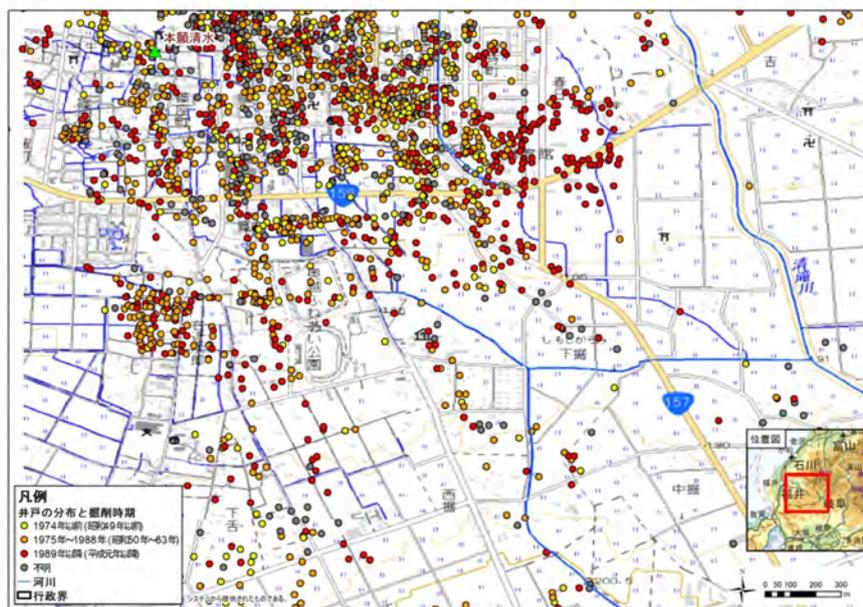


図12 作成するデータのイメージ（井戸位置図）

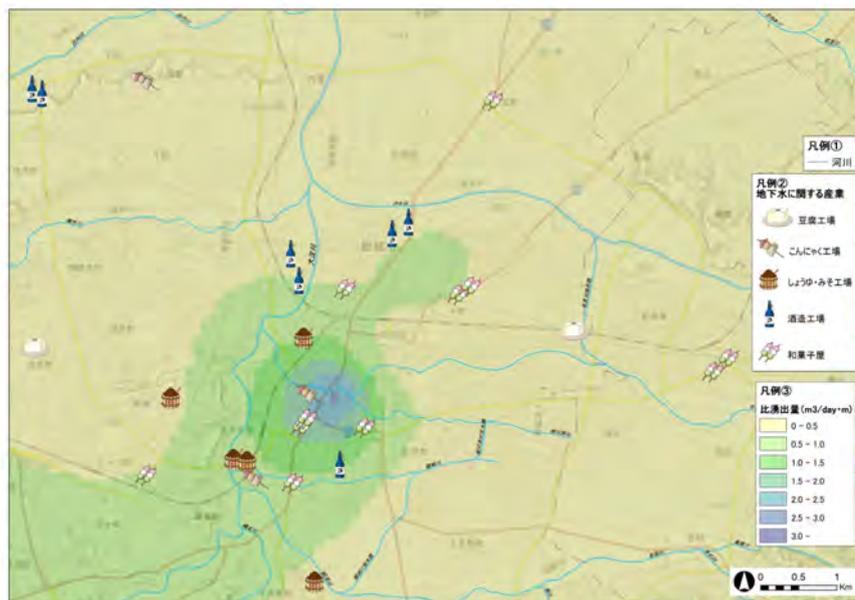


図13 作成するデータのイメージ（比湧出量メッシュ図）

(2) GISデータの仕様（ベクトルデータ）

作成するGISデータ（ベクトルデータ）については下記のとおりとする。

1) ファイル形式

- ・ESRI社シェープファイル形式（dbf、shp、shx、prj等）
 - ※ prjファイル：投影法と座標系の情報を書き込んだファイル
- ・文字コードはShift-JISとする。
- ・英数字は半角を使用する。
- ・ファイル形式が点、線、面と複数の形式がある場合、ファイル名の最後を以下のようにする。

【ファイル名例】

- 点データの場合：***_p（7桁アベック小文字の「p」をつける）
- 線データの場合：***_l（7桁アベック小文字の「l（エル）」をつける）
- 面データの場合：***_a（7桁アベック小文字の「a」をつける）

2) 属性情報

- ・地下水情報として必要と思われる情報を属性情報として格納する。
- ・文字コードはShift-JISとする。
- ・英数字は半角を使用する。

3) 投影座標系

平面直角座標

（国土交通省国土地理院の定める平面直角座標系（平成十四年国土交通省告示第九号）

4) 測地系

世界測地系（日本測地系2011：Japan Geodetic Datum 2011）

5) 桁数

小数点以下第6位以上の精度があること

6) 整備単位

特に断りがない場合、地下水盆単位、構成要素単位とする。

7) 整備年月

調査年に同じ

8) シェープファイルの命名方法及びデータベース定義

規定しない

9) メタデータ

JMP2.0 準拠

（3）GISデータの仕様（ラスターデータ）

作成するGISデータ（ラスターデータ）については下記のとおりとする。

1) ファイル形式

- ・GeoTIFF形式
- ・ファイル名は内容が分かるような名称とする。

例) 「地下水透水分布.tif」

2) 投影座標系

平面直角座標

(国土交通省国土地理院の定める平面直角座標系(平成十四年国土交通省告示第九号))

3) 測地系

世界測地系(日本測地系2011: Japan Geodetic Datum 2011)

（4）整備データの媒体格納仕様等

1) 作成データリスト

作成した各種データについて、作成リストを作成する。作成データリスト(記入例)を表9に示す。

表9 作成リスト(記入例)

情報項目	ファイル名	格納先フォルダ名	形式	備考	
基礎情報	地形図	tikeizu_a	01_地形	shp	
	地質図	tisitsu_a	02_地質	shp	
	降水量図	kousui_a	03_降水	shp	
	水の動き		04_水の動き	JPG	
	地下水位図	tikasui_l	04_水の動き	shp	
	比湧出量メッシュ図	yuusyutsu_a	04_水の動き	shp	
	湧水分布図	yuusui_p	04_水の動き	shp	
	井戸位置図	ido_p	04_水の動き	shp	
歴史・文化財					
生物					
産業					
観光					

2) 作成データ格納フォルダ構成

作成した各種データの媒体格納仕様（フォルダ構成）例を、図 14 に示す。

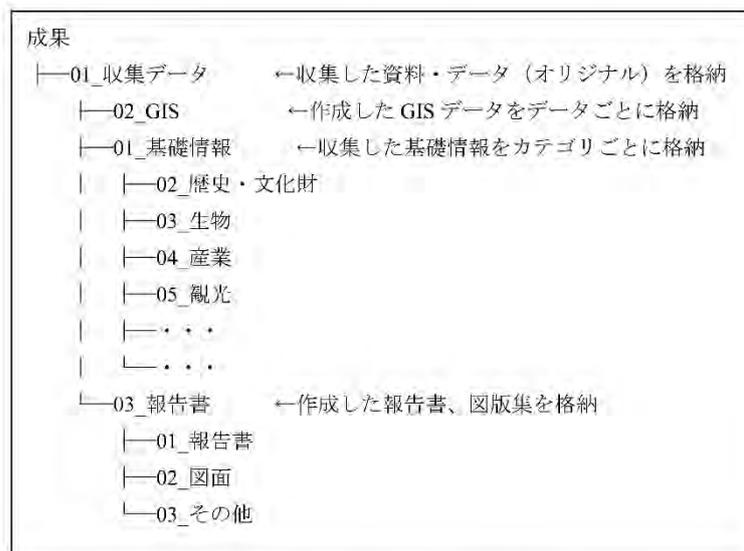


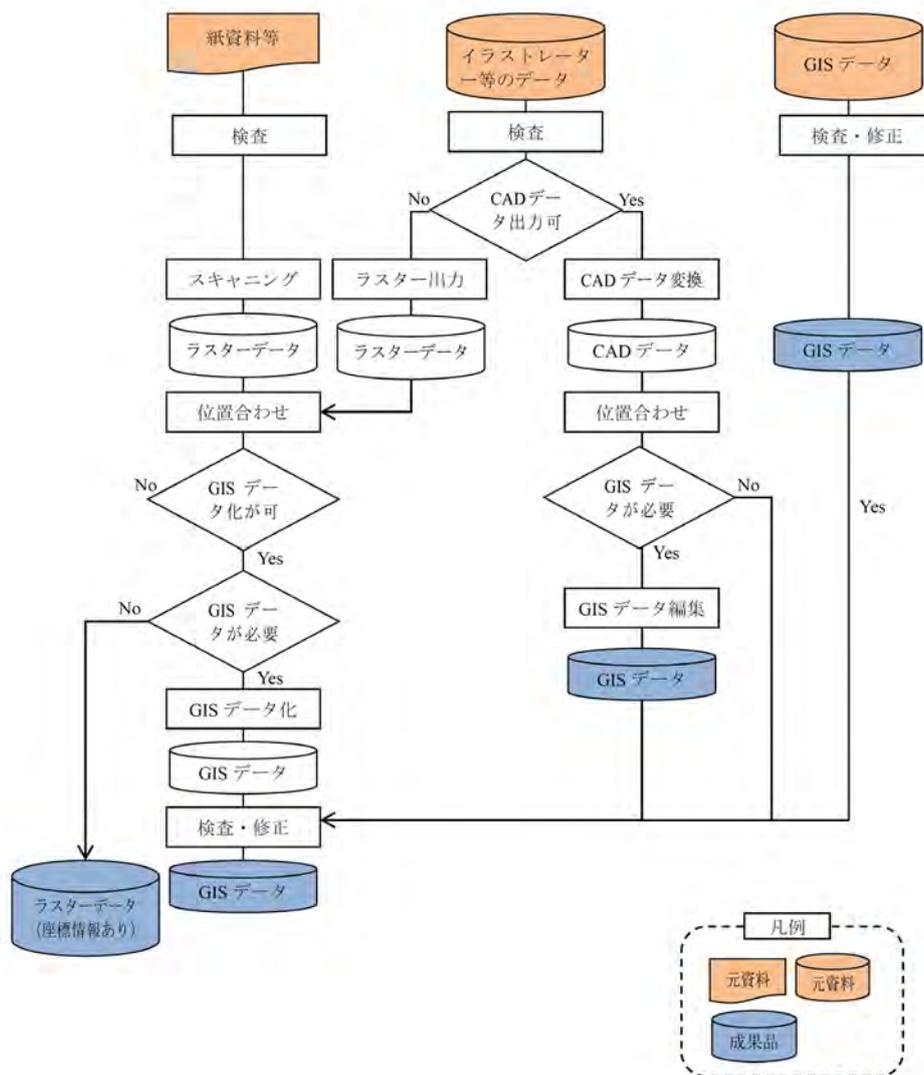
図 14 作成データ格納フォルダ構成例

5-3 GIS データ作業手順

(1) 基本的な作業手順

入手した資料を元にGISデータを作成する。

なお、入手する資料の形態は、①紙図面、②PDF や Adobe Illustrator 等の位置情報の無い電子データ、③GIS データの3つに分けられることが想定される。各資料の形態に応じて以下に示すフロー図に従いデータ化を行う。



※GIS データ：ポイント、ポリゴン等のメッシュデータ以外の GIS データを示す

図 15 (1) GIS データ作成のフロー

（2）個別データの作業手順

1) 入手データが Microsoft Word 形式の場合の作業手順

①PDF 経由で画像データに変換

②GIS 上で位置補正を行い、その位置正確度を評価したうえで、点データ作成の場合はシンボル上をデジタル化するによりデータを入力。

※図面上のシンボル位置は、見栄えのために転位されている可能性があるので注意する。

※面データ作成の場合は、線の上を他の線が通っている場合は仮定してデータを取得する。

③位置補正した TIFF の上にメッシュ（標準地域メッシュ：1 km メッシュ）を重畳し、対象メッシュを選択することによりメッシュデータを作成。

④データ定義一覧に基づいた属性情報を格納する。

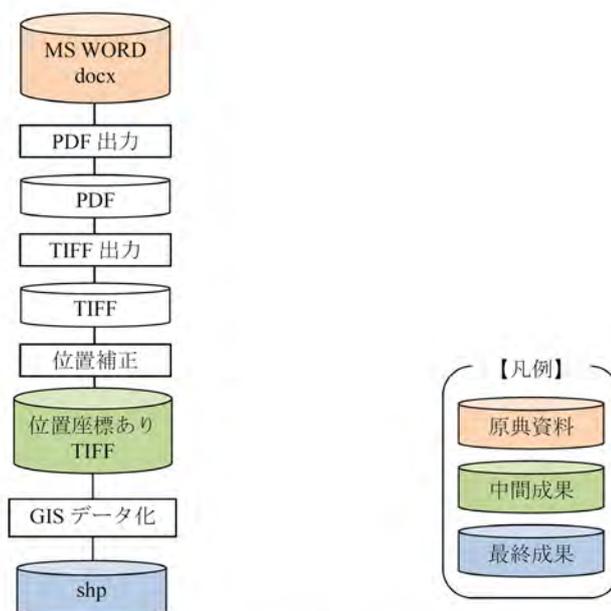


図 15 (2) MS Word からのデータ作成フロー

2) 入手データがイラストレーター等の場合の作業手順

- ①AI 形式はドローイングソフトウェアのファイル形式であり、そのままでは GIS、CAD 等のソフトウェアに読み込めないため、Illustrator の機能で画像データおよび CAD データに変換する。
- ②GIS 上で画像データの位置補正を行う。その位置正確度を評価したうえで、位置補正した TIFF の上をデジタル入力する。
- ③CAD データを位置補正した TIFF データに合わせて位置補正し、GIS データ化を行う。
- ④データ定義一覧に基づいた属性情報を格納する。

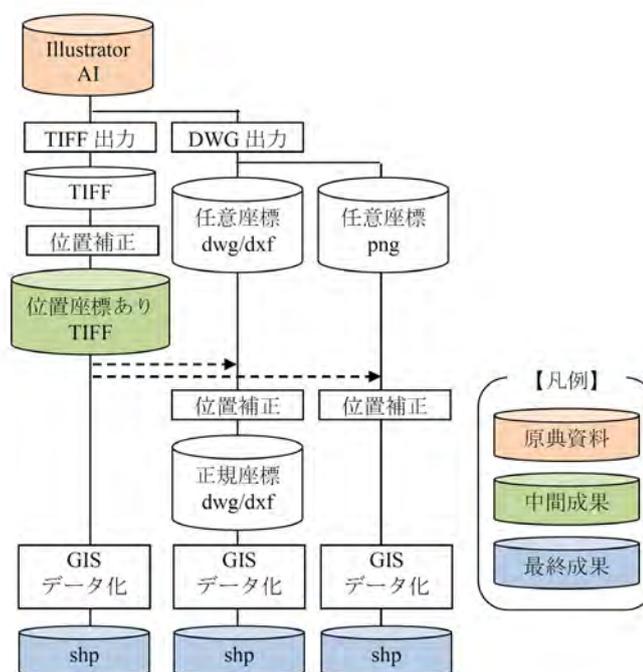


図 15 (3) イラストレーター等からのデータ作成フロー

3) 入手データがGISデータの場合の作業手順

- ①シェープファイル形式の場合はGISデータ形式であり、また本データの最終形式と同一であるため、以下の点のみ確認する。
 - ・測地系、座標系
 - ・位置
 - ・データ型（点／線／面）
- ②測地系、座標系について確認し、本書にて定める投影法および測地系と異なる場合は投影変換を行う。
- ③データ定義一覧に基づいた属性情報を格納する。



図 15 (4) GISデータからのデータ作成フロー

6. 調査成果図及び説明書の作成

本章では、作成した GIS データを用いて調査成果図としてどのようなレイアウトで表示するか、また調査成果図を補足するための説明書の作成方法について記述する。

6-1 調査成果図の作成

(1) 作成する調査成果図

作成した GIS データおよび背景図等を用いて、以下の調査成果図を作成する。

【作成する調査成果図】

- ①地形図
- ②地質図
- ③降水量図
- ④地下水位図
- ⑥比湧出量メッシュ図
- ⑦井戸位置図
- ⑧その他の図（主題に応じて適宜作成したもの）

(2) 調査成果図の仕様およびレイアウト

見やすい図となるよう、対象範囲の広がりや構成要素の重なり状況等を総合的に判断し、凡例（シンボル・色表現）やラベル等の文字表記の調製に留意して作成する。

調査成果図の仕様およびレイアウトについての注意事項は次のとおり。

【調査成果図時の留意点】

- ・グラフ、表、写真等も組み合わせる。
- ・対象範囲や縮尺、表示データ等に合わせ、背景データを選定する。
- ・原典情報を明記するとともに、専門用語については解説を付記する。

【調査成果図の仕様】

- ①縮尺：5万～10万分の1程度とする。
- ②図単位：原則として地下水盆単位とする。
- ③背景図：国土地理院発行の最新の2万5千分の1地形図に相当する「電子地形図25000」を利用して調整する。
- ③用紙の大きさ：原則としてA3版（420mm×297mm）とする。ただし必要に応じて適宜変更してよい。
- ④画像形式：TIFF 及び PDF 形式での出力とする。
- ⑤画像解像度：300dpi を基本とする。
- ⑥整飾：調査成果図の整飾は、以下の項目を含むものとする。
 - ・図面名（タイトル）
 - ・方位
 - ・縮尺及びスケールバー
 - ・引用資料名及び資料入手先
 - ・（必要に応じて）クレジット等

(3) 調査説明書の作成

調査成果図（主題図）補足や利用時の参考とするため、原則として主体図ごとに記載する。

調査説明書に記載する項目は表 10 のとおり。

表 10 調査説明書の記載項目

項目	記載内容	
調査地域の概要	地域の位置	5 万分の 1 地形図幅名、緯度経度による位置を都道府県内の位置を示した地図とともに示す。
	地域の行政概要	調査地域内の対象市町村を、行政区画図とともに示す。
	地域の特性	調査地域の沿革、自然的特性（気候、地形地質等）、社会的特性（人口、産業等）、施策等の概要を示す。
地質・地形及び地下水に関する施策や利用との関係	地形	地形分類結果に従い、主要な地形の配列等について示す。
	地質	地質分類結果に従い、主要な地質の配列等について示す。
	気候	降水量等主要な気候について示す。
	水系	地域の主要な水系について示す。
	施策	施策等について示す。
比湧出量メッシュ図の解説	地下水に関する施策や利用との関係	地形の人工改変の状況について示すとともに、地形と土地の開発、保全及び利用との関係について記述する。
	比湧出量についての説明	「比湧出量」についての説明を記述する。
井戸位置図の解説	比湧出量メッシュ図の見方・使い方	比湧出量メッシュ図の見方・使い方について記述する。
	井戸についての説明	「井戸」についての説明を記述する。
引用資料及び参考文献	井戸位置図の見方・使い方	井戸位置図の見方・使い方について記述する。
	主題に応じて作成した図の解説	
	図書又は学術文献、主題図等	・著者：著者名、編者名等 ・標題：書名、誌名、論文表題等 ・出版：版表示、出版社、出版年、巻・号・ページ、媒体表示等 [参考] 科学技術振興機構（2007）：科学技術情報流通技術基準（sist02「参照文献の書き方」 http://sist-jst.jp/handbook/sist02_2007/main.htm ）
地形図	縮尺、図名・図番、測量・修正年、発行日、発行者等	
空中写真	縮尺、撮影機関、撮影年月日、写真記号・番号、入手先等	
その他	「序文」を、調査目的を含めて説明書巻頭に記載する。また、「あとがき」として、事業主体、国土調査法による成果の位置づけ、基準とした作業規程準則等の他、成果の作成関係機関（作業機関含む）及び協力いただいた専門家等を謝辞とともに示す。	

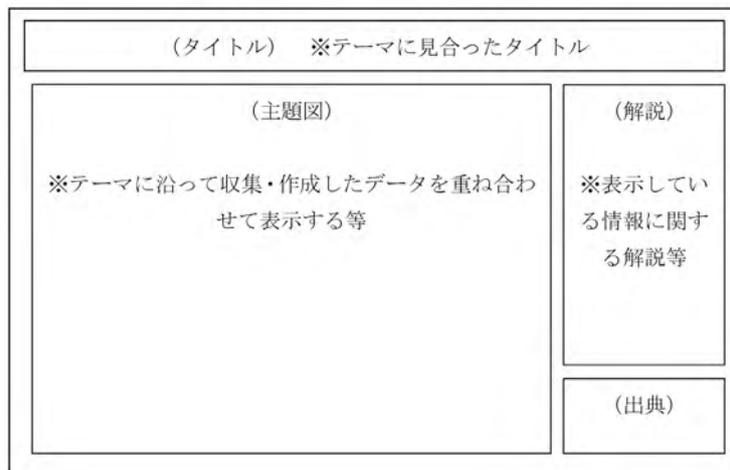


図 16 地下水情報図のレイアウト例



図 17 地下水情報図のレイアウト例（西条地区：西条市の観光スポット）

6-2 有識者による確認

作成した調査成果図及び解説書について、有識者による確認を受ける。具体的には、調査委員会を設置した場合はその委員会において、設置しない場合は聞き取り等を行った有識者等による内容確認を実施する。

8. 成果の利活用・普及啓発等の検討及び水基本調査として今後より取り組むべき方向性の整理

8.1 利活用事例集の検討

地下水の見える化成果の利活用事例集には、過年度報告書に掲載された、他省庁の地下水関連図を含めた「地下水調査のアーカイブ（案）」と、国土情報課 HP 上にある過年度成果である「地下水情報図」（PDF）の2つが存在する。

（1）地下水調査のアーカイブ(案)の更新

平成 29 年度に作成された地下水調査アーカイブ（案）について、平成 31 年度中に収集した情報を追加し更新を行った。更新した地下水調査アーカイブ（案）は資料編に取りまとめた。

8.2 成果の利活用説明会開催等の実施

今後、地下水調査成果の利活用を促進するために、調査成果を行政や市民、企業などに向けて様々な形で発信していくことが重要である。本業務では、その一環として表 8.2.1 に示す 3 箇所で既往調査を含めた地下水調査成果の発表を行った。会場の様子を図 8.2.1～図 8.2.3 に示す。

表 8.2.1 成果の利活用説明会開催の実施状況

成果発表の場	実施月日	実施場所	発表方法
日本第四紀学会 2019 年大会	2019 年 8 月 25 日	銚子市保健福祉センター すこやかなまなびの城	パネル展示
日本地下水学会 2019 年秋季講演会	2019 年 10 月 10 日～11 日	松江テルサ	パネル展示
日本応用地質学会 令和元年度 研究発表会	2019 年 10 月 24 日～25 日	シティホールプラザ アオーレ長岡	パネル・模型展示

8. 地下水情報の利活用・普及啓発等の検討及び水基本調査として今後より取り組むべき方向性の整理



図 8.2.1 日本第四紀学会

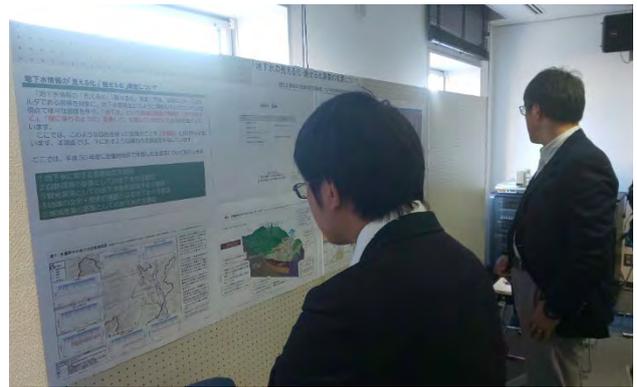


図 8.2.2 日本地下水学会

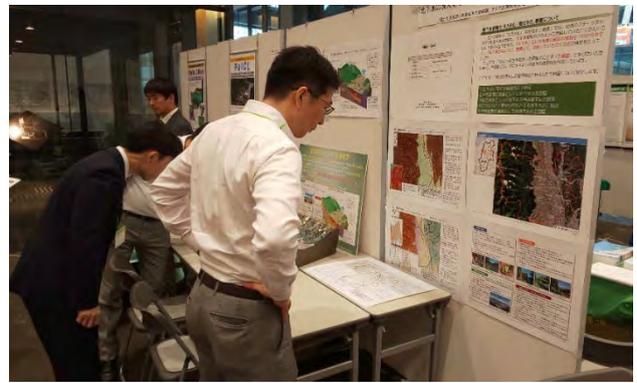
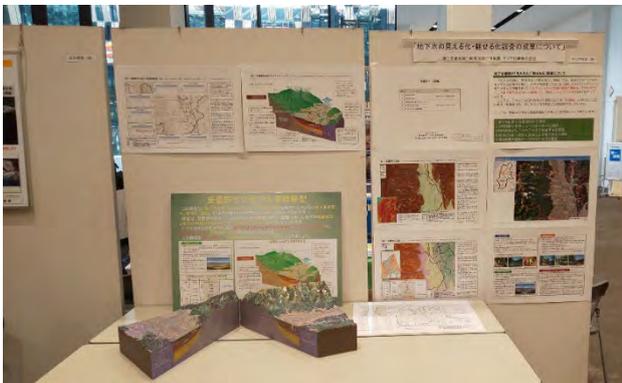


図 8.2.3 日本応用地質学会

8.3 専門家ヒアリング

「地下水の見える化調査」の継続実施を目的として、国が実施する地下水調査（水基本調査）のあり方、国内における地下水に関連する新たな事業や地下水情報、国内外における地下水調査の動向、オープンデータ化などの情報を入手するため、専門家ヒアリングを行った（表 8.3.1）。ヒアリングの際に出された主な意見を以下に示す。

表 8.3.1 ヒアリングを実施した専門家

対象者	所属等	専門等
谷口真人	総合地球環境学研究所副所長	地下水学会長、国内のみならず海外の水関連情報等に精通

<ホームドクター候補について>

- ・ 秋田大学の林先生と網田先生に、六郷で実施した水サミットに来てもらったことがある。
- ・ 秋田大学の網田先生と熊本大学の嶋田先生と、遊佐町の海底湧水について研究したことがある。

<地下水の見える化調査の成果について>

- ・ 図版集の3Dイラストは、地下水だけでなく地表水にも流向を示す矢印があるとよい。
- ・ 図版集のヘキサダイアグラムは、日本や海外の平均値（幅）を凡例として示すとわかりやすいと言われている。
- ・ 模型の断面に縮尺をつけた方がよい。
- ・ 図版集や模型の利用者の感想を、フィードバックできるとよい。
- ・ 成果が集まりつつあるため、これまでの見える化成果の総括を行うとよい。
- ・ 学会での成果発表時に、実際に授業等で図版集や模型を利用する際の問題点などについて、来場者にアンケートを行えるとよい。

8.4 今後の方向性の検討

本業務で実施した地下水の見える化調査（試作図の作成）等を通して得られた成果を基に、今後の方向性について、以下の3点の観点から検討・考察を行った。

<試作図の主題（テーマ）>

地下水見える化調査の開始当初に作成した試作図は、地下水の情報を図面化することをテーマとしたものが多かったが、近年は地域のニーズを反映し、地域課題の解決に資するテーマを設定することが多くなってきた。今後は、地域が独自に地下水見える化の手法を用いた

調査に取り組む際に参考となるような試作図を作成することが有効である。具体的には、地域が求めているテーマを設定し、地域の課題により直結する人文・社会・経済に関する情報と地下水の情報を組み合わせ、それらの関係性や課題を明らかにするような試作図を作成し、他の地域で取り組む際により参考となる試作図を作成することが必要である。本年度の調査では、ジオパークの活動の中心となっている自治体と協働して調査を進め、ジオパークの活動の中で課題として挙げられている情報発信を地下水の見える化を通して等検討することができた。

<成果の利活用>

地下水の見える化調査では、これまで試作図の図面や報告書を主な成果とし、PDF形式等で作成、一般に公開している。近年、VR、ARなどの技術が普及し、観光施設や各種イベントの際にも使われるようになってきた。今後は、成果の利活用促進のために、地下水の見える化の手法としても、それらの技術を活用したよりリアリティのある表現方法を採用することが有効と考えられる。地下水の見える化調査の図面作成工程では、多くの情報がGISデータとして作成されており、AR、VRで活用可能なデータに加工することは比較的容易である。そのため、過去の調査成果のGISデータを活用して、観光施設や屋外のジオサイトの中で体験、体感できるようなシステム（アプリ）上で表現するような事例を作ることで、成果の活用の幅がより広がるものと考えられる。本年度の調査におけるヒアリングの中でも、有識者からジオサイト等でのVR、AR技術の活用に期待する意見が出された。

<ジオパーク推進協議会との連携>

これまでパイロット地区は、地元自治体による地下水に関する基礎的な調査が進められており、地域に地下水に関する情報が豊富にあるなど、図面化の実現性が高い地域が主に選定されてきた。一方、地下水資源が豊富かつ地域の地下水利用が盛んであるにも関わらず、地域に地下水の情報が少ない地域においては、大学や研究機関が保有するデータの活用やそれらの機関のデータ取得のタイミングに合わせるなどの連携により、地下水の見える化調査を行うことで図面化の実現性が高くなるとともに、地域における地下水調査の促進につながることも指摘されている。

本年度の調査では、ジオパークの活動の中心となっている自治体から知見が得られ、本調査との親和性が非常に高いことが判ってきた。特に、自治体をはじめ複数の機関で構成されることが多いジオパーク協議会では、独自に活動するためのリソースがあることが多く、ジオパーク内の地下水・湧水情報の見える化成果を踏まえて、独自の活動につながる可能性があることが判った。今後は、全国のジオパーク協議会等へのアンケートなど、ニーズの把握

8. 地下水情報の利活用・普及啓発等の検討及び水基本調査として今後より取り組むべき方向性の整理

に努めることで、地下水の見える化調査の実施主体の多様化が図れるものと考えられる。

以上