

民間提案型官民連携モデリング事業
(災害対策・復旧を見据えたインフラ整備・維持管理
調査テーマ ④-A)

報 告 書

令和7年2月

国土交通省総合政策局
八千代エンジニアリング株式会社

目 次

第1章 報告書概要版

第1章 業務概要	1
1.1 提案の背景および目的	1
1.2 業務内容	2
1.3 実施体制	3
1.4 業務工程	4
第2章 調査先地方公共団体の概況	5
2.1 東久留米市の地勢	5
2.2 東久留米の自然特性	6
2.2.1 地 形	6
2.2.2 地 質	7
2.2.3 気 候	11
2.2.4 水文環境	12
2.3 東久留米の社会特性	14
2.3.1 人口動向	14
2.3.2 土地利用	16
2.3.3 地下水利用	20
2.3.4 水環境の保全に係る重点施策	21
2.4 地域防災計画	24
2.4.1 震災の被害想定	24
2.4.2 災害時における水の確保	26
2.4.3 ライフライン施設の復旧目標	30
2.4.4 震災対策井戸における日常管理	31

第3章 災害時における代替水源活用にむけた調査・検討	32
3.1 公開情報を用いた地下水分布の可視化	32
3.2 地域水源（井戸、湧水）の実態調査	36
3.2.1 調査の目的と実施内容	36
3.2.2 現地における観測結果	42
3.2.3 水質分析結果	51
3.2.4 実態調査で明らかとなった地域課題	66
第4章 災害時の代替水源確保シナリオ検討・提言	70
4.1 災害時の代替水源確保シナリオ検討	70
4.1.1 東久留米市における地震時の被害想定	70
4.1.2 ライフラインの復旧目標	73
4.1.3 大規模地震災害発生時の給水目標	75
4.1.4 災害発生時における給水シナリオの検討	76
4.2 官民連携による災害対応力「レジリエンス」強化策の提案	81
4.2.1 震災対策井戸・湧水の登録拡充による代替水源確保	81
4.2.2 震災対策井戸・湧水における地下水の日常モニタリング・地下水マネジメント	82
4.2.3 リエゾンチームによる災害発生時の震災対策井戸・湧水の給水効率化	87
4.2.4 減少する生産緑地や農地を活用した地下水涵養保全策	88
第5章 今後の事業展開にむけて	93
5.1 災害対策井戸取組制度の導入・見直しにむけて	95
5.1.1 制度導入・見直しを行う際のポイント	95
5.1.1 先進的な取組み事例紹介	97

民間提案型官民連携モデリング事業(R6 ④-A) (実施主体:八千代エンジニアリング株式会社/地方公共団体:東京都東久留米市)

【地域資源を活用した災害時の代替水源確保にむけた事業スキームの導入検討】

【分野:災害対策・復旧を見据えたインフラ整備・維持管理】【対象施設:地域水資源・周辺公的施設】【事業手法:包括的民間委託】

①調査の目的・ポイント

- 2024年1月に発生した能登半島地震では、水道施設の甚大な被災、断水の長期化が問題となったが、一部では、活用可能な井戸や湧水についての官民からの情報発信や家庭用の井戸水を自主的に活用・提供する動きも広まり、非常時の代替水源として地下水の活用が有用であることが確認された。近年、災害が激甚化・頻発化の中で、災害時における生活用水の確保は、全国の地方公共団体においても共通する喫緊の課題である。
- 本業務では、民間企業が有するノウハウを活用して効率的かつ高精度に地域の水資源実態を把握し、災害時の代替水源スキームの導入を検討した。

②調査の実施内容

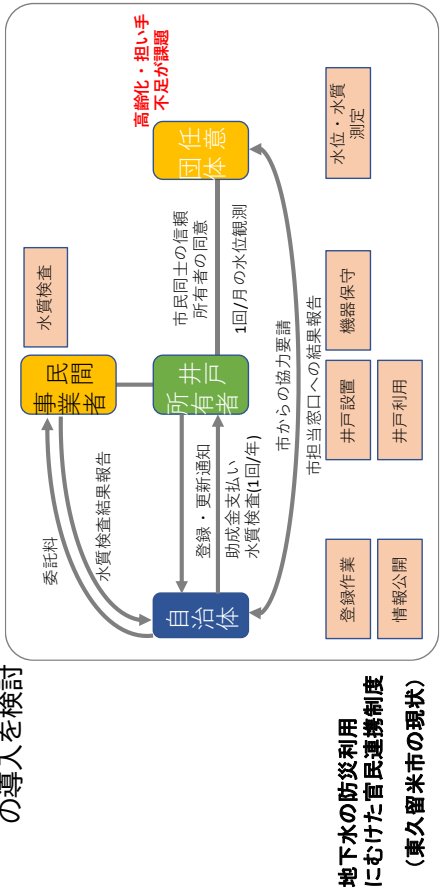
- 公開されている標高データや、自治体と災害協定が締結されている既設井戸や湧水の調査(水源の仕様や水質分析)結果から、地域における水資源環境の実態を把握し、災害時に代替水源を活用する際の課題を整理。
- 官民連携モデリングによる災害対応力「レジリエンス」の強化策を検討した。

③調査自治体概要

- 本事業導入自治体である東京都東久留米市は、湧き水や清流に恵まれ水量も豊富な水環境を持つ地域である。2022年(令和4年)に地域防災計画が改訂され、災害時の生活用水確保のために所有者から承諾いただいた井戸を「震災対策井戸」として指定し、市内のハザードマップにて井戸の所在を公開されるなど、災害時の地下水利用に対して意欲的に取り組まれている。
- 2024年1月に発生した能登半島地震では、自主的に開放された水源に水を求める被災者が押し寄せるなど、代替水源のルールや仕組みづくりも課題であることが明らかとなり、東久留米市でも同様の課題や、「震災対策井戸」の拡充などが課題となっている。
- 今回のケースでは、既に民間保有の震災対策井戸を活用した先進的な取組みが実施されている東京都東久留米市を対象として、地域水資源の実態を踏まえて、不足する生活用水としての地域水源(井戸、湧水)の確保シナリオについて検討した。

④スキームの概要

- 現況制度の課題解決や取組拡大に向け、さらなる官民連携スキームの導入を検討



民間提案型官民連携モデル事業(R6 ④-A)
(実施主体:八千代エンジニアリング株式会社/地方公共団体:東京都東久留米市)

【地域資源を活用した災害時の代替水源確保にむけた事業スキームの導入検討】

【分野:災害対策・復旧を見据えたインフラ整備・維持管理】【対象施設:地域水源・周辺公的施設】【事業手法:包括的民間委託】

⑤ 調査結果

- 民間企業が有するノウハウを活用して効率的かつ高精度に地域の水資源実態を把握し、災害時の代替水源活用にむけて、より合理的に地域の実態を把握し、災害時の代替水源確保に対する官民連携事業スキームの導入可能性を検討

① 公開情報を用いた地下水分布の可視化

本事業では、実施主体が開発した手法により、公開された高解像度DEMから広域的・自治体横断的な地下水分布の可視化を試みた。

結果、±約3mの精度にて推計が可能と評価。

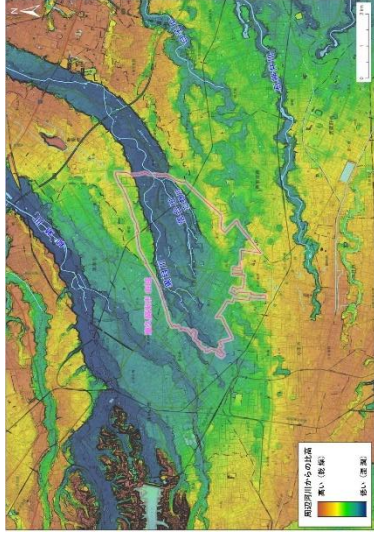


図-1 井戸掘削時に活用可能な地下水マップ

② 地域水源（井戸、湧水）の実態調査

本事業では、災害協定が締結された既設井戸や湧水を対象に、現地調査（水源の仕様や水質分析）を実施して、水資源環境の実態を把握。都市化による地下水資源量の減少を確認。



図-2 地域水源（井戸、湧水）実態調査の様子

③ 災害時代替水源確保シナリオの検討・提言

指定避難所と震災対策井戸の位置から、震災対策井戸の空白域を可視化。

湧水・地下水保全の取組と連携し、災害に強いまちづくりを後押しするスキームを提案。

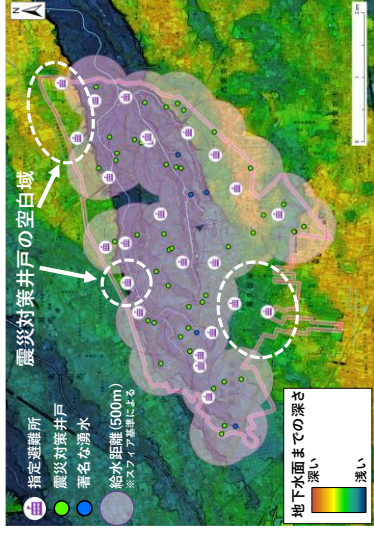


図-3 震災対策井戸による給水カバーエリア

⑥ 事業化に向けた展望

- 震災対策井戸・湧水の日常管理ならびに、発災時における理想的なスキームを提案
- 大規模災害に備えた民間保有の井戸や湧水等 地域水資源を活用した「官民連携」による災害対応力(レジリエンス)の強化策は有効な手段であるが、地下水の保全と適正利用のバランスを崩さぬよう、地域特有の地下水変動状況をモニタリングする必要がある。本事業では、災害発生時における水位・水量・水質の異常判断や、生活用水として適否、迅速な給水に繋げるよう、市内の任意団体や教育機関の人材を活用した地下水モニタリングスキームについても提案を行った。
- 地下水は地域の特性に応じて偏在性に富み、都市化に伴う地下水資源の減少は全国共通の課題でもある。今後、本スキームについてさらなる検討を行うことで、地形、地質や気象条件の異なる他地域への展開が期待できる。

表-1_災害時の地下水利用にむけた理想的な官民連携スキーム(案)

地域水資源の実態把握	課題・取組内容		導入可能な官民連携スキーム
	課題	取組内容	
災害に備えた制度や体制の構築	・市区町村の既存井戸・湧水位置の把握	・既存井戸・湧水の水量・取水量の把握	・業務委託、市民団体、教育機関、市内外ボランティア、寄付金活用など
	・地下水利用実態(補水量・取水量)の把握	・地下水状態の可視化(多様なセンサー・センサーなどの情報共有)	・井戸所有者(企業・個人)など
	・震災対策井戸の整備、指定	・震災対策井戸の開設、登録、指定	・ウラウツファンディング等寄付金活用
	・有事に備えた湧水設備の整備	・ウラウツファンディング等寄付金活用	・ウラウツファンディング等寄付金活用
地下水保全・適正利用に向けた体制構築	・災害時における井戸・湧水活用シナリオ、利用ルールの検討	・災害時の水資源活用シナリオ、利用ルールの策定	・業務委託、井戸所有者、市民団体、市内外ボランティアなど
	・地域水資源を活用した避難訓練、災害時の役割分担構築	・リソースチームによる災害発生時における給水補助など	・消防団等教育機関、防災担当窓口
	・都市公園、生産地の維持、地下水保全・維持に向けたまちづくり	・都市公園、生産地の維持、地下水保全・維持に向けたまちづくり	・市民団体、国指定任意団体
	・地下水活用・保全協議会等、保全管理体制の構築	・地下水活用・保全協議会等、保全管理体制の構築	・企業、市民団体など、市内外ボランティアなど

第1章 業務概要

1.1 提案の背景および目的

2024年1月に発生した能登半島地震では、水道施設の甚大な被災、断水の長期化が問題となったが、一部では、活用可能な井戸や湧水についての官民からの情報発信や家庭用の井戸水を自主的に活用・提供する動きも広まり、非常時の代替水源として地下水の活用が有用であることが確認された。近年、災害が激甚化・頻発化する中で、災害時における生活用水の確保は、全国の地方公共団体においても共通する喫緊の課題である。

本業務では、民間企業が有するノウハウを活用して効率的かつ高精度に地域の水資源実態を把握し、災害時の代替水源活用に向けて、より合理的かつ地域の実態に即した水源活用シナリオの検討・提言のほか、災害時の代替水源確保に対するスキームの導入を検討した。

本業務の調査・検討対象とした東久留米市はなだらかな武蔵野台地に位置しており、落合川と南沢湧水群をはじめとした湧き水や清流に恵まれ、水量もたいへん豊かな地域である。平成20年には環境省の「平成の名水百選」に選ばれ、この清らかな湧水・清流を次世代に引き継ぐため、平成23年には「湧水・清流保全都市宣言」が行われ、「自然つながり 活力あるまち」をコンセプトとしている。

豊かな水環境に支えられた東久留米市では、令和4年に地域防災計画が改訂され、震災時の代替水源として「震災対策井戸」の記述があるものの、各井戸の仕様や、バックアップ電源の有無等の記載、発災時に井戸を利用する際のルール等は掲載されていない等の課題がある。

そこで本業務では、より実行性・実現性の高い地域防災計画への提言とりまとめを目的に、①業務計画を立案、②地下水資源の可視化（公開情報を用いた地下水分布の可視化、地域水源（井戸、湧水）の水質面にも着目した実態調査）により、地域の水資源量のポテンシャルを評価し、より合理的かつ実態に即した、③災害時生活用水の代替水源活用シナリオの検討・提言を行うことを目的とした（図1参照）。

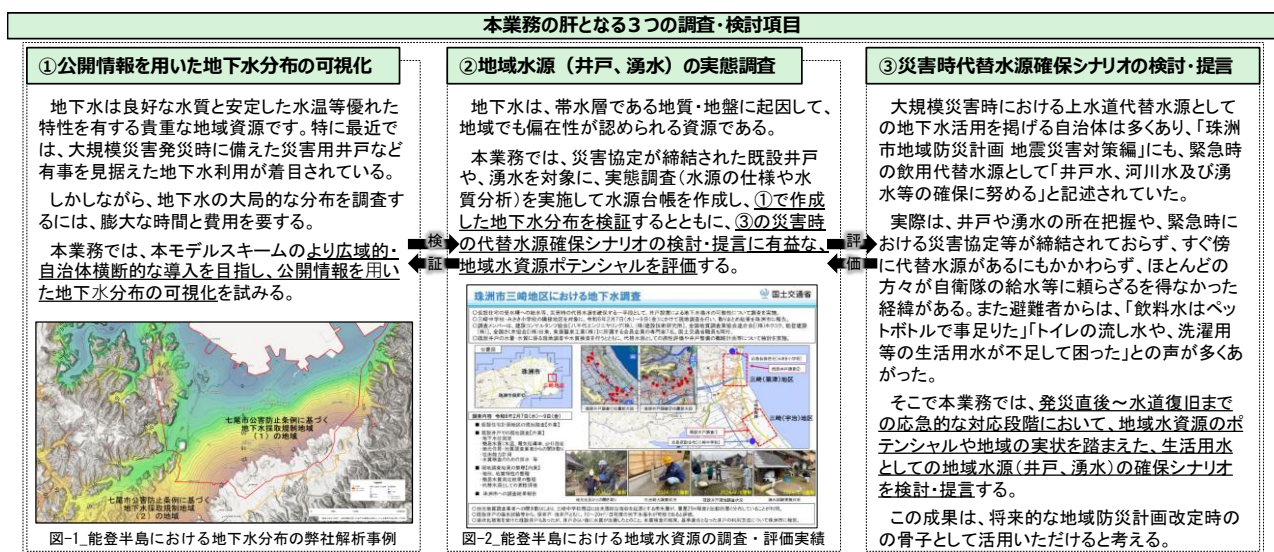


図1 業務計画段階で提案した重点検討項目

1.2 業務内容

本業務では、地域資源を活用した災害時の代替水源確保にむけた事業スキームの導入検討を視野に、表 1 に示す業務内容を、図 2 のフローのとおりに履行した。

調査業務名称：民間提案型官民連携モデリング事業(調査テーマ番号④-A)

タイトル：地域資源を活用した災害時の代替水源(地下水)確保にむけた事業スキームの導入検討

調査テーマ：分野:災害対策・復旧を見据えたインフラ整備・維持管理

地域資源を活用した災害時の水の確保に資する官民連携による事業スキームの検討

履行期間：令和 6 年 8 月 7 日 から 令和 7 年 2 月 21 日まで

調査委託先民間事業者：八千代エンジニアリング株式会社

導入検討先地方公共団体：東京都東久留米市

表 1 業務内容一覧

業務内容	実施数量	
	当初	実績
(1)計画準備	一式	一式
(2)地下水資源の可視化 ア 公開情報を用いた地下水分布の可視化	一式	一式
イ 地域水源（井戸、湧水）の実態調査 水質分析（主要 8 イオン、水道法簡易 11 項目）	25 箇所×2 季 50 箇所	49 箇所×2 季 98 箇所 ^{※1}
ウ 簡易可視化手法の精度検証	一式	一式
(3)災害時の代替水源課題シナリオの検討・提言	一式	一式
(4)広域的・自治体横断的な導入にむけた課題等の抽出・とりまとめ	一式	一式
◆業務打合せ	3 回程度	3 回

※1：震災対策井戸として登録されている水源諸元が不明であり代表地点選定不可のため、全地点で採水を実施（変更分は自主実施）

2024年度におけるモデリング事業（導入検討先地方公共団体：東京都東久留米市）

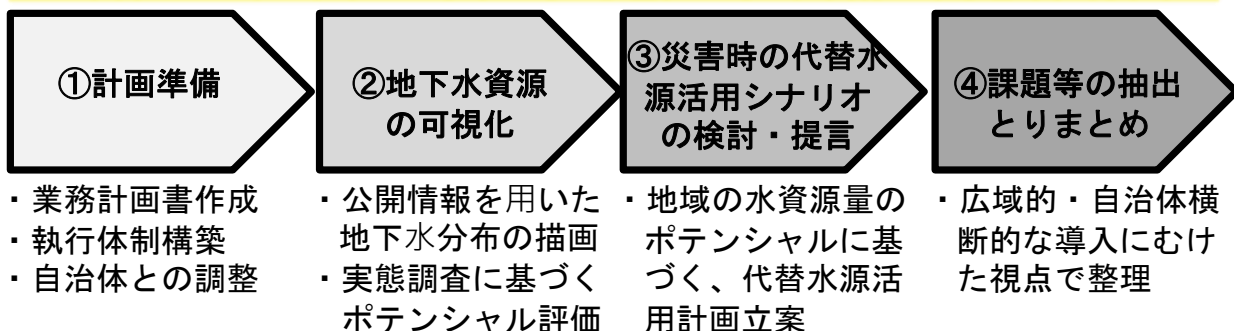


図 2 今年度のモデリング事業における調査・検討フロー

1.3 実施体制

本業務における実施体制を以下に示す。

業務内容のうち、地域水源（井戸、湧水）の実態調査では、個人宅への連絡・台帳作成を行うため、業務執行に先立ち、導入検討先地方公共団体である東久留米市と「個人情報の取り扱いに関する協定書」を取り交わしたうえで、現地調査を実施した。

発注者：国土交通省 総合政策局 社会資本整備政策課

事務局：デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザー合同会社 インフラ・公共セクターアドバイザー
：株式会社阪急交通社 営業統括本部 ソリューション事業部

受注者：八千代エンジニアリング株式会社

再委託先：水質分析機関 株式会社東京建設コンサルタント

導入先：東京都東久留米市

表 2 本業務における実施体制

調査委託先民間事業者 八千代エンジニアリング株式会社				
担当業務	部署名	役職	氏名	電話番号
管理者	事業統括本部 国内事業部 地質・地盤部	プロフェッショナル	長谷川 怜思	03-5822-6376
担当者	技術管理本部 D X 推進室	プロフェッショナル	中島 道浩	03-5822-6213
担当者	事業統括本部 国内事業部 地質・地盤部	部 長	山本 晃	03-5822-6376
担当者	事業統括本部 国内事業部 地質・地盤部	シニアアソシエイト	杉江 美織	03-5822-6376
担当者	事業統括本部 国内事業部 地質・地盤部	シニアアソシエイト	大山 琢	03-5822-6376
担当者	事業統括本部 国内事業部 地質・地盤部	コンサルタント	村松 樹	03-5822-6376
その他	事業統括本部 国内事業部 地質・地盤部	技師長	鈴木 弘明	03-5822-6376
契約担当者	事業統括本部 国内事業部 営業部	シニアプロフェッショナル	眞柴 栄治	03-5822-6853
契約担当者	事業統括本部 国内事業部 営業部	チーフ	宮崎 満美子	03-5822-2510

1.4 業務工程

本業務の業務工程を、図 3 に示す。

業務開始当初は 9 月、12 月の 2 季の調査を想定したが、2024 年 9 月は近年稀にみる渇水月となった。加えて、東久留米市の水循環や地下水位観測を実施する「東久留米・黒目川流域 水の会※」より提供いただいた、地下水位の観測記録によれば、例年 10 月～11 月中旬頃に水位が高い傾向にあることが確認された。

以上を踏まえ、導入検討先地方公共団体である東久留米市の担当窓口と協議の上、現地調査期間を 11 月（豊水期）、1 月（渇水期）の 2 季を設定して実態調査を行った。

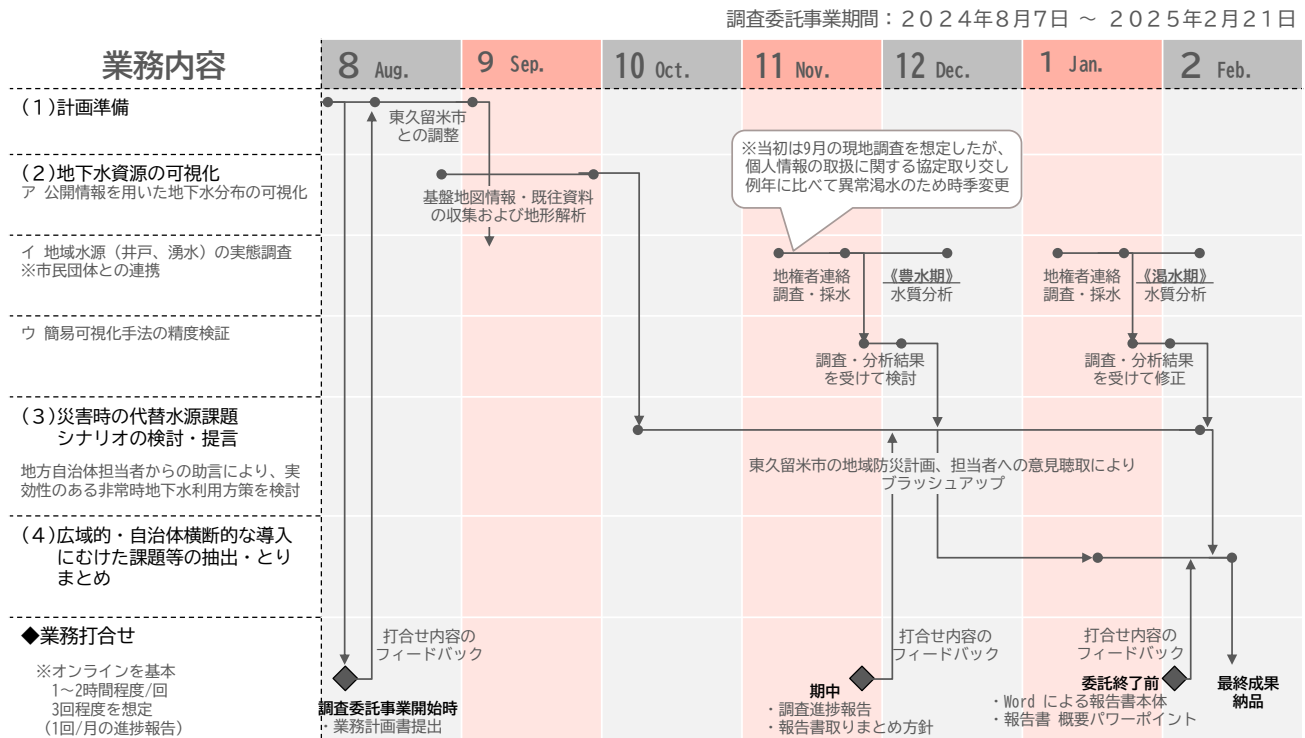


図 3 調査・検討工程スケジュール

※東久留米・黒目川流域 水の会

東久留米・黒目川流域 水の会は、東久留米や黒目川流域、更にはその周辺を含めた地域の方々が、「水」を中心にしたより豊かな自然環境の恵み受けること、更にその豊かな水環境を次世代に引き継ぐことを目指して活動する市民団体。見学会やツアー等の開催、マップや冊子の作成 & 自然環境の調査研究を実施している。

第2章 調査先地方公共団体の概況

2.1 東久留米市の地勢

東京都東久留米市は、多摩地域北部に位置する市で北側は埼玉県と接しており、清瀬市・東村山市・小平市・西東京市・埼玉県新座市が隣接している。武蔵野台地のほぼ中央に位置し、標高 70m～40m の範囲を東へ向かってなだらかに傾斜する市内には平坦な土地が広がっており、周囲には緑豊かな自然環境が残されている。市内には多くの公園や緑地があり、住民は自然を身近に感じながら生活している。特に、地下水が湧出する黒目川や落合川などの水辺の景観は、市民にとっての憩いの場となっている。

また、市内には西武池袋線が通っており、都心へのアクセスも容易であることから、近年では、子育て世代や若いファミリーが多く移住してきており、住宅地としての人気が高まっている。東久留米市は、昭和 30 年代初頭からの経済政策に伴い、東京圏を中心とする産業振興と労働力の確保により人口が流入し、ひばりが丘団地、東久留米団地、滝山団地など、大規模な団地が相次いで建設され、首都圏近郊の住宅都市として発展してきた経緯がある。



図 4 東久留米の位置

東京都総務局市町村紹介ホームページ(<https://tama120.metro.tokyo.lg.jp/introduction/higashikurumeshi.php>)より

表 3 東久留米市の基礎情報

人 口	116,512 人（人口密度 1km ² あたり：9,046 人）
世帯数	56,510 世帯（1 世帯あたり人口：2.06 人）
外国人住民数	2,623 人
面 積	12.88 km ²
水道普及率	100%
下水道整備率	100%
地下水揚水量	5,241 m ³ /日（令和 4 年度） 工 場：10 施設 3,368 m ³ /日 指定作業所： 7 施設 180 m ³ /日 そ の 他：27 施設 1,694 m ³ /日

[統計東久留米, 2024 年 3 月]より

2.2 東久留米の自然特性

2.2.1 地 形

基盤地図情報 5m メッシュ標高データほかを用いて作図した、接谷面法に基づく微地形表現図を図 5 に示す。本図は標高値ではなく、周辺河川からの比高を可視化した図であるため、河川による浸食崖や旧河道の蛇行履歴など、水が形成した地形的特徴（台地や低地）を容易に読み取ることができる。

東久留米市内には、黒目川・落合川・立野川の 3 河川が周辺の台地を削り取るように南西から北東へと向かって流れており、これら河川の源流域では凹状の地形が小平市や狭山丘陵南端の東大和市付近まで連続している。台地を浸食した 3 河川の河川沿い崖下には、複数個所で台地から流動する地下水が湧水となって湧き出しており、ホトケドジョウやナガエミクリといった希少かつ多様な生物が生息する豊かな水環境が育まれている。

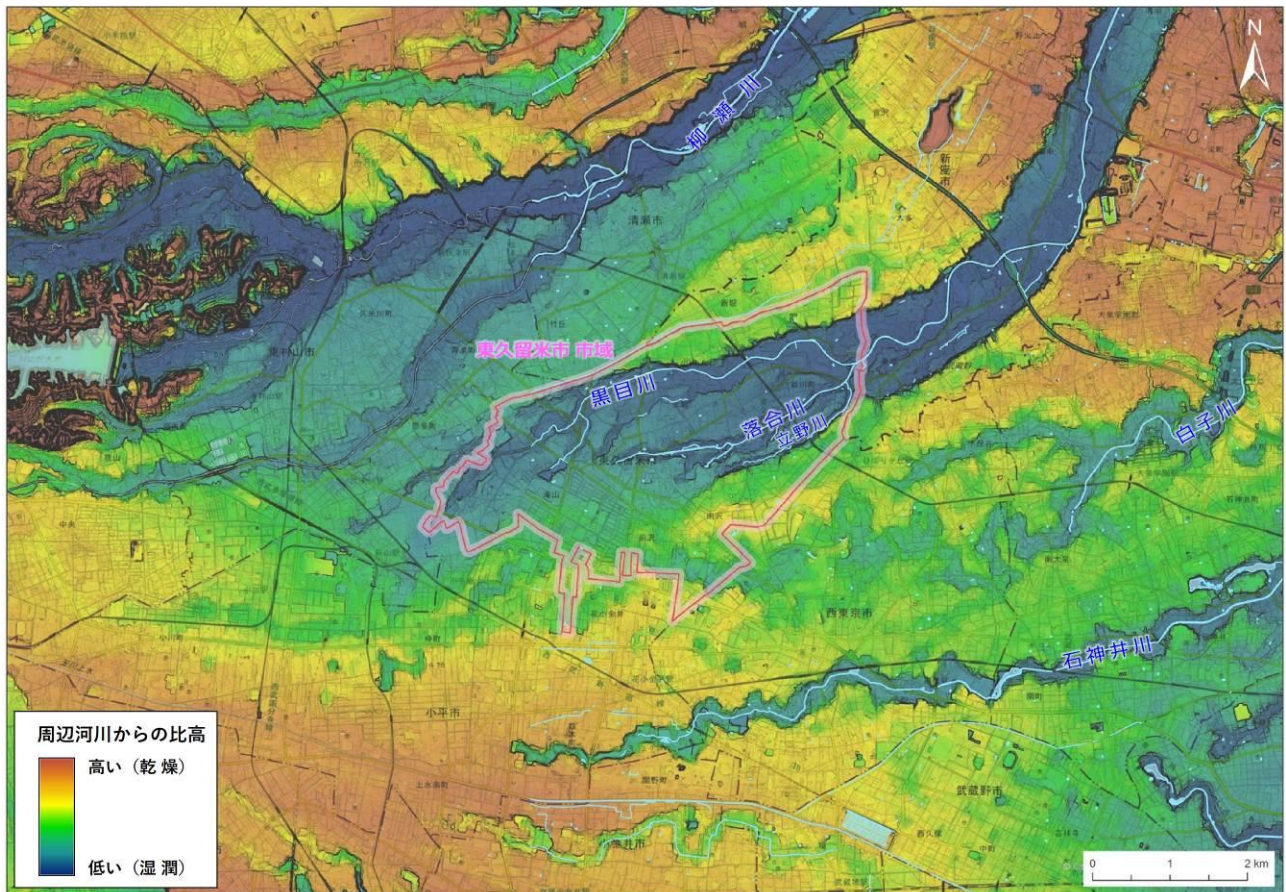


図 5 東久留米市周辺における地形的特徴

基盤地図情報 5m メッシュ標高・水涯線および水域データ、電子国土基本図（地図情報）_淡色地図を用いて作成した微地形表現図



図 6 西武池袋線に沿った地形断面

基盤地図情報 5m メッシュ標高・カシミール 3D を用いて作成

2.2.2 地 質

東京都区部を中心とした地質層序表を図 7 に、当該地域の模式的な地質断面図を図 8、図 9 に示す。

東久留米市内では、上位から沖積層（最終氷期最盛期である約 2 万年前以降の堆積物）、ローム層および、段丘堆積物、これらの下位に上総層群が直接的に接する地質条件となっている。

このうち、上総層群は台地の地下深部に分布しているため、深井戸を掘削しないと確認することができない地層であり、いずれも半固結状態の軟岩的な層相を呈しており、上位の段丘礫層によって不整合に覆われている。上総層群でも一部砂礫層を主体とする地層は、「帯水層」として機能している。

東久留米市内の台地に伏在する段丘堆積物は、武蔵野の扇状地を形作った古多摩川起源の砂礫層（川砂利）を主体としている。砂礫質な堆積物に由来して透水性が良いため、本層が本地域の「主たる帯水層」となっており、本層は液状化しにくい地層である。

これら段丘堆積物の上位には、富士箱根起源の火山灰や長年かけて厚く堆積した風成塵が被覆（一連の堆積物を「ローム層」と呼ぶ）することで平坦な台地を形作っている。

東久留米市内の黒目川や落合川では、河川の浸食により「主たる帯水層」である武蔵野礫層の深さまで河床が到達しているため、河川へと豊富に地下水が湧出する特殊な水文環境が維持されている（図 10 参照）。

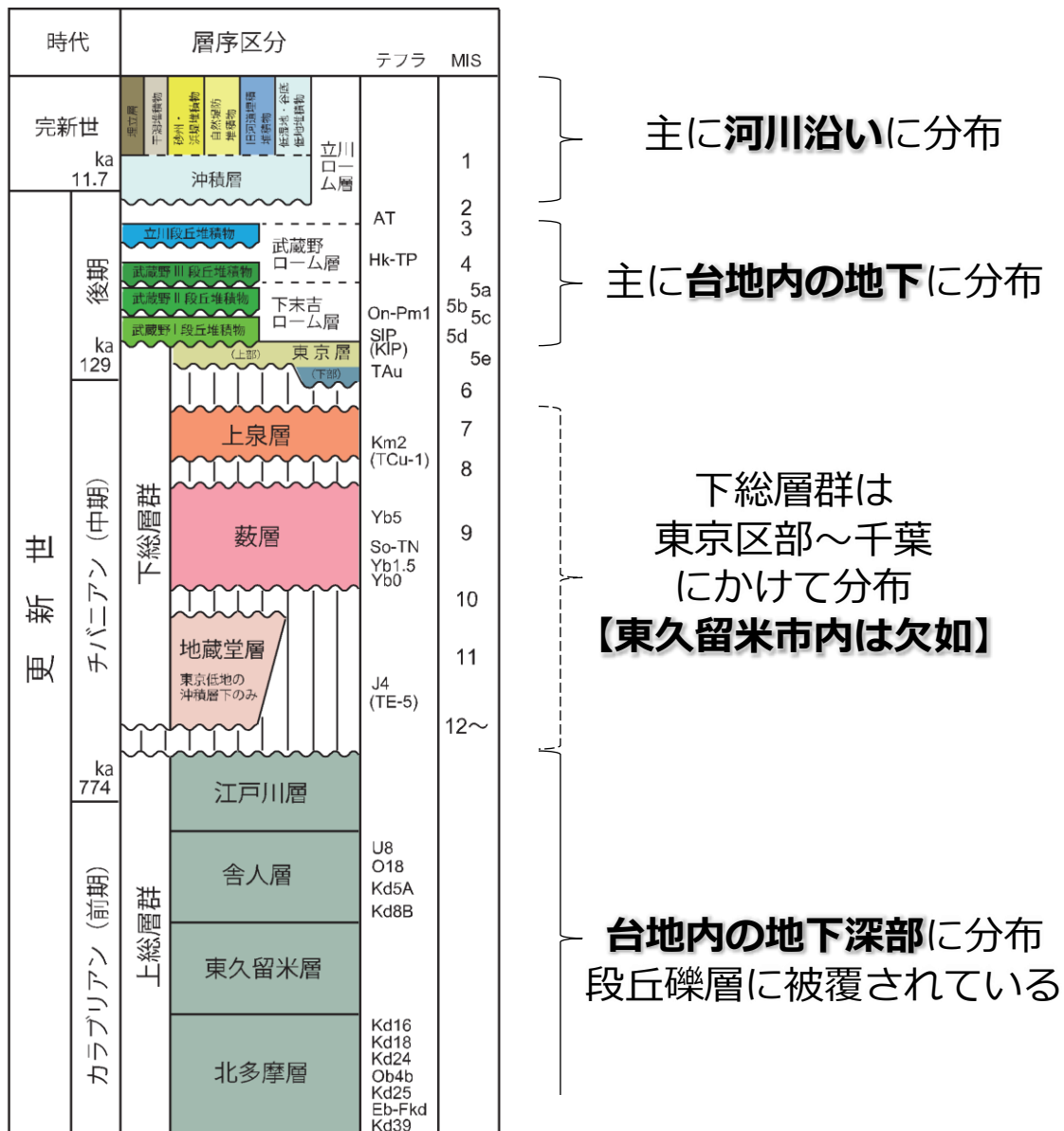


図 7 東京都区部を中心とした地質層序表

納谷友規ほか「都市域の地質地盤図「東京都区部」(説明書)」(2021)より引用、一部加筆

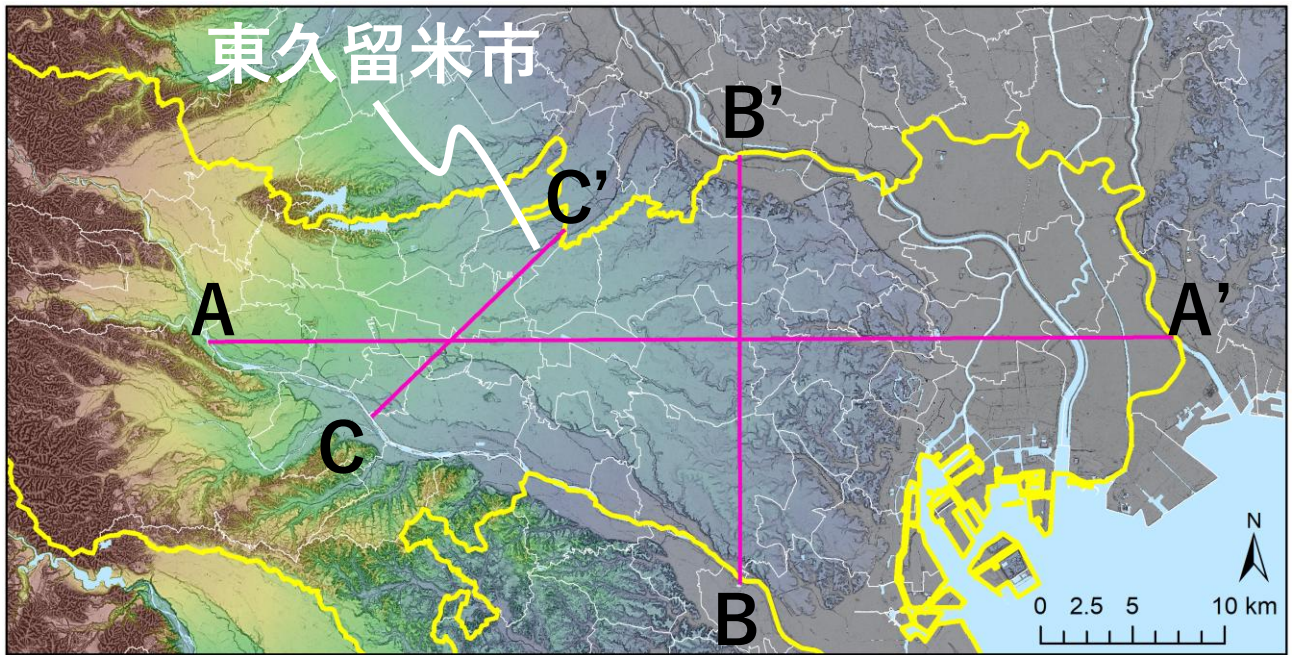
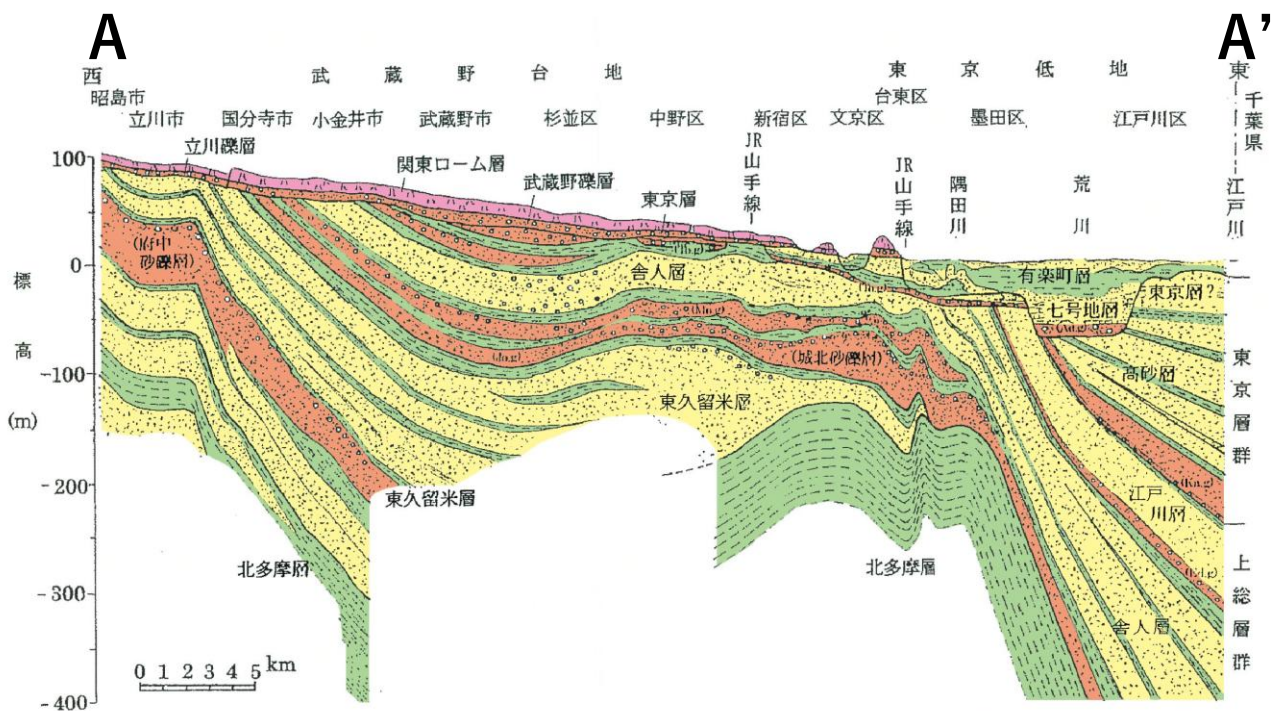


図 8 東京都周辺の地形と地質断面側線位置図

基盤地図情報 5m メッシュ標高データを用いて作成

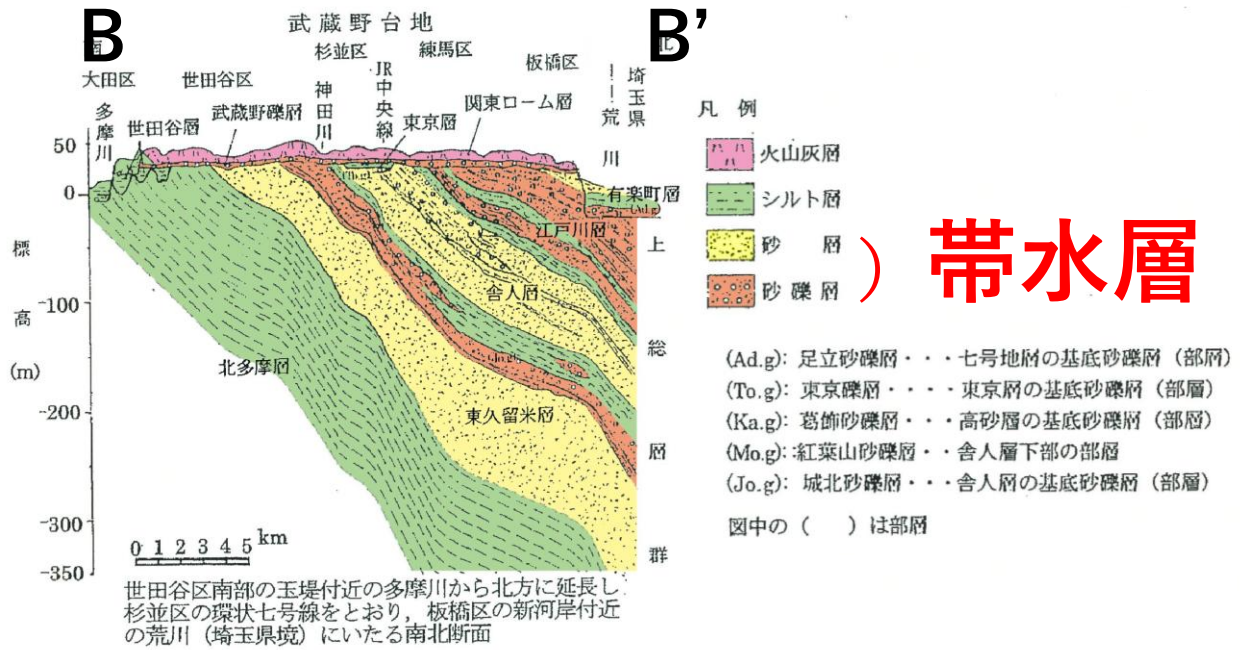


JR 中央線の立川～中野間を東西方向に延長し、西部の昭島付近～東部の江戸川(千葉県境)にいたる東西断面

- 凡 例
- 火山灰層
 - シルト層
 - 砂 層
 - 砂 礫 層
- 帯水層**
- (Ad.g): 足立砂礫層・・・七号地層の基底砂礫層(部層)
 (To.g): 東京砂礫層・・・東京層の基底砂礫層(部層)
 (Ka.g): 葛飾砂礫層・・・高砂層の基底砂礫層(部層)
 (Mo.g): 紅葉山砂礫層・・・舎人層下部の部層
 (Jo.g): 城北砂礫層・・・舎人層の基底砂礫層(部層)
- 図中の() は部層

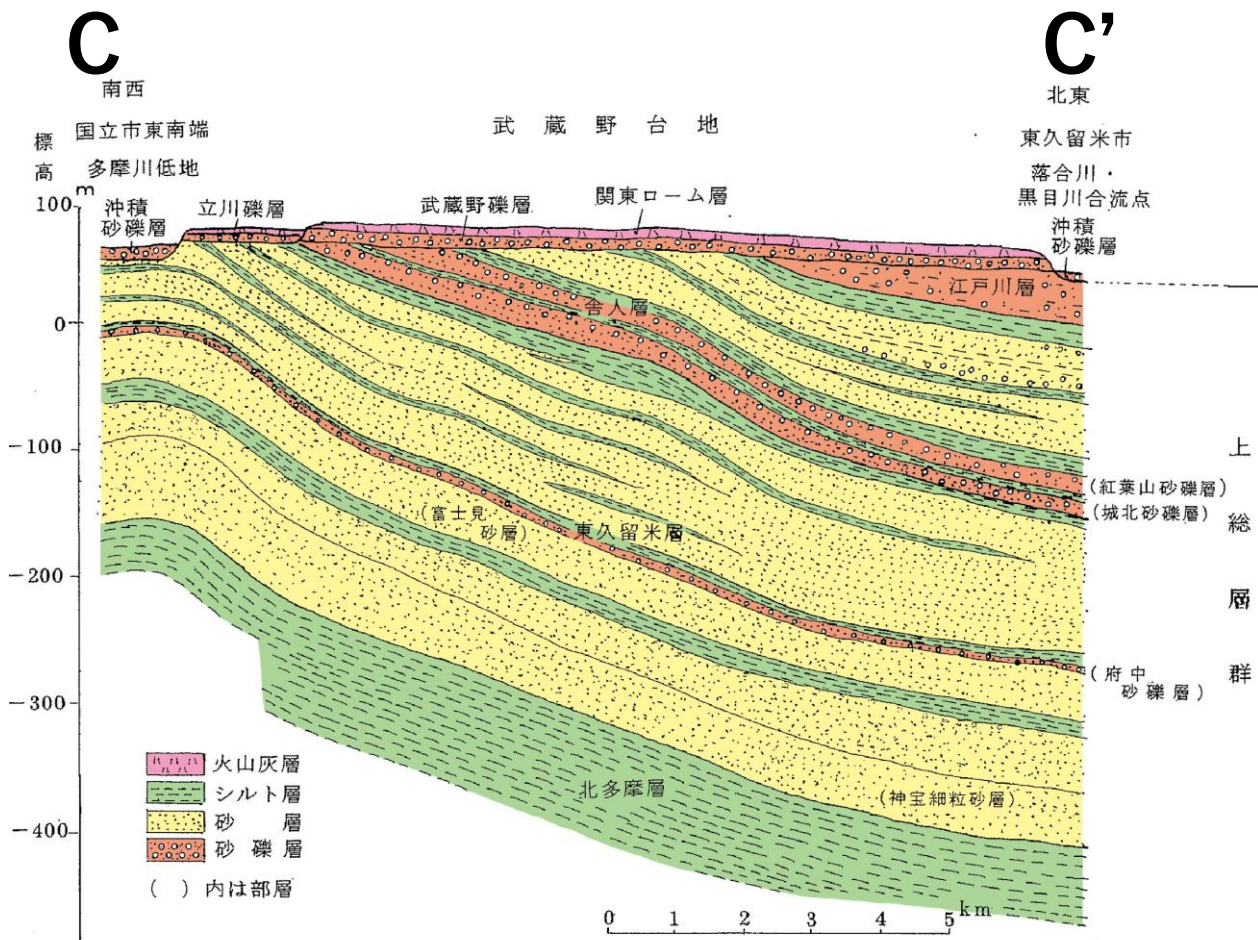
図 9a 武蔵野台地における地質断面図 (A-A' 断面)

遠藤 毅(2010): 東京における深層地下水の研究-地下水利用の今後に向けて- より引用、一部着色・加筆



東京都平野部における東西・南北方向の模式地質断面

図 9b 武蔵野台地における地質断面図 (B-B' 断面)



断面線：図-7 の C-C'

図-23 国立市付近の多摩川沿いから東久留米市に結んだ南西-北東方向の地質断面

図 9c 武蔵野台地における地質断面図 (C-C' 断面)

遠藤 毅(2010)：東京における深層地下水の研究-地下水利用の今後に向けて- より引用、一部着色・加筆

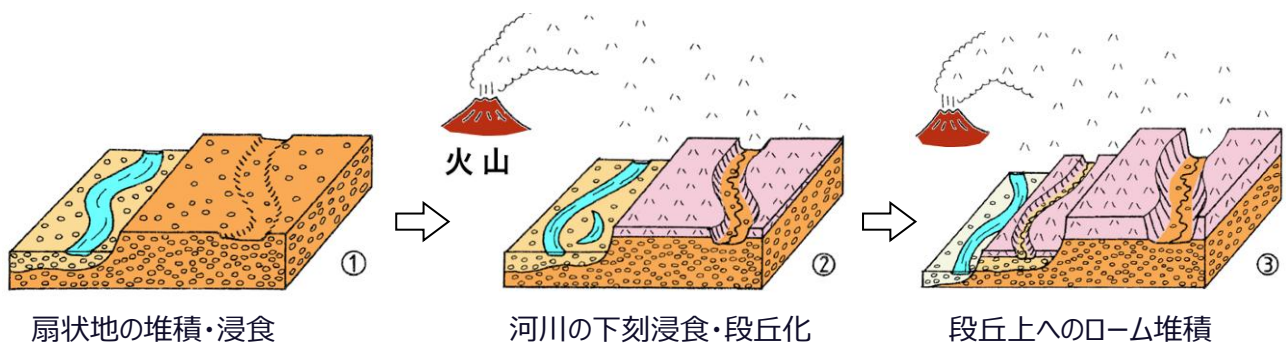
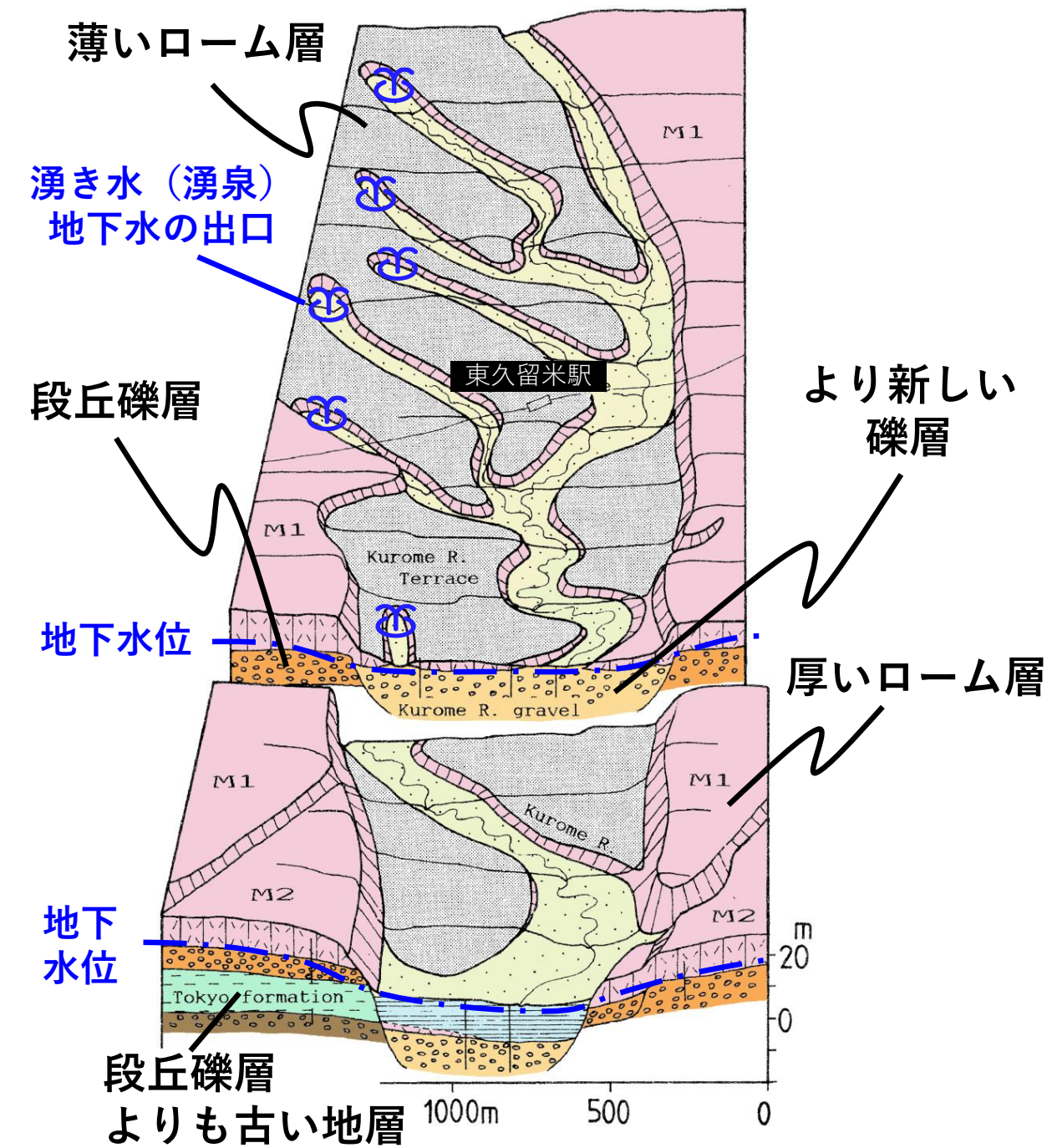


図 10 黒目川沿いの水文地形と地下水を育む地層（器）の形成史

久保 純子(1988)：相模野台地・武蔵野台地を刻む谷の地形 より引用、着色・一部加筆

2.2.3 気 候

東久留米市近傍のアメダス観測所「練馬」における、年間降水量・日平均気温の変化を図 11 に示す。

このうち、2013～2020 間の年間降水量平年値は、1,553mm ほどであるが、年によっては平年値よりも少ない渇水年と、平年値を超過する豊水年のバラツキが認められている。平気温の変化では、観測開始以降徐々に微増する傾向が認められており、2024 年の平均気温が観測史上最高（17.2℃）を記録した。

また、2,000 年以降は、時間降水量 50mm 以上の短時間強雨の発生件数が増加とともに、真夏日・猛暑日も著しく増しており、気候変動の影響が顕在化していると考えられる（図 12、図 13 参照）。

短時間強雨による表面流出量の増加や、気温上昇にともなう蒸発量の増加は、「地下水涵養量（浸透量）」の減少に直結する課題であり、今後さらなる気候変動の影響を受ける可能性もある。

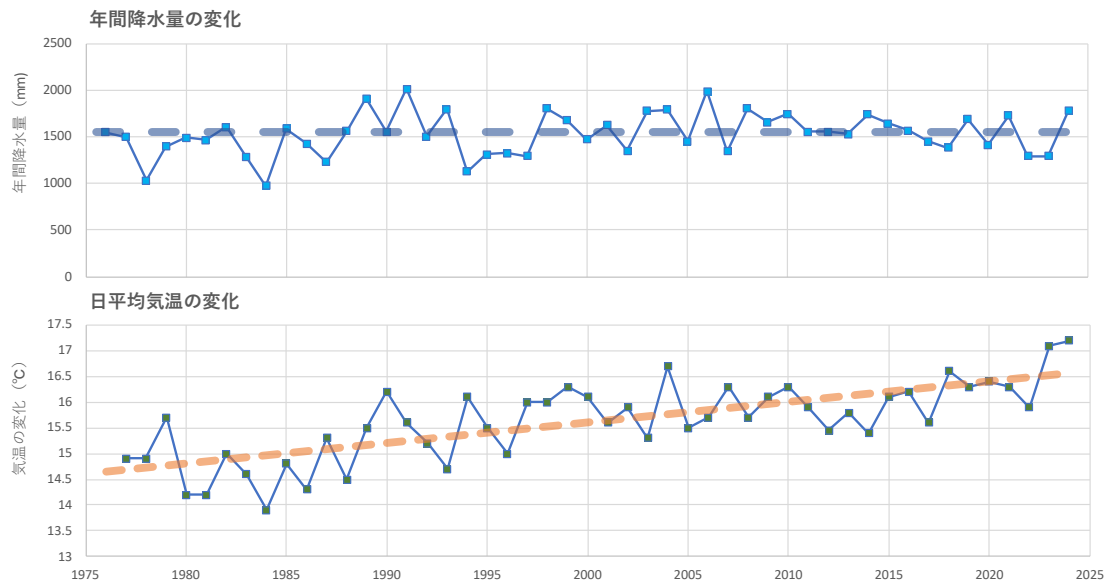


図 11 年間降水量・平均気温の変化

アメダス観測所「練馬」における気象観測値より作成。

2012 年に観測場所を移転したため、その前後のデータが均質でない可能性あり

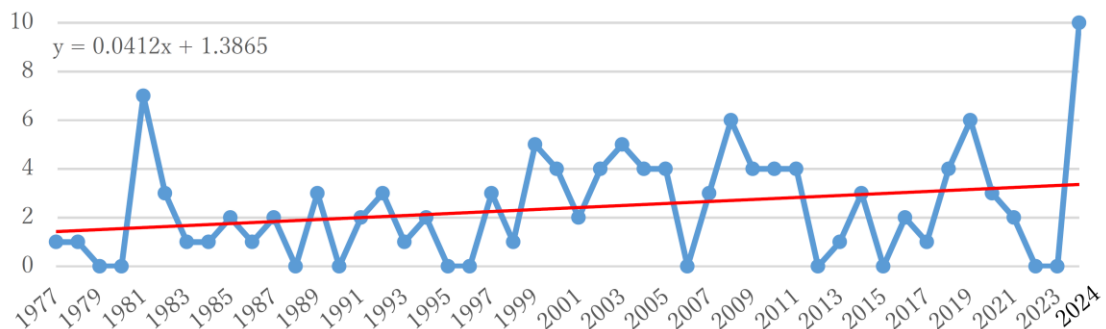


図 12 時間降水量が 50mm に達した年間日数

東久留米市 G X 推進方針（令和 7 年 1 月）より

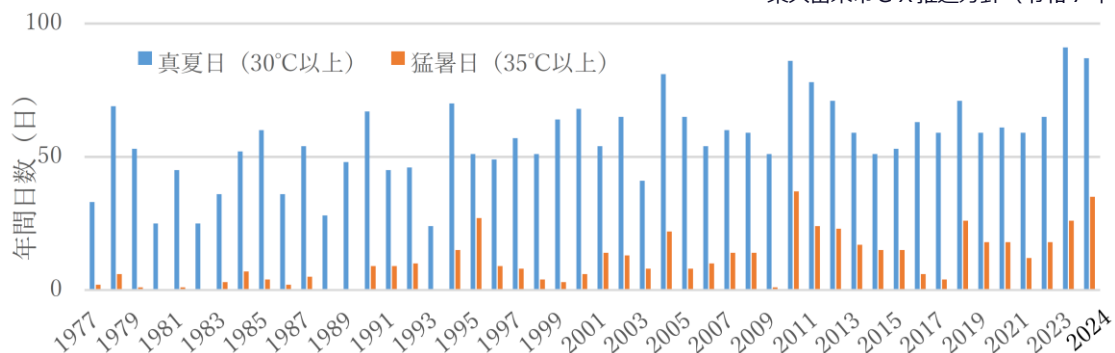


図 13 真夏日・猛暑日の年間日数

東久留米市 G X 推進方針（令和 7 年 1 月）より

2.2.4 水文環境

東久留米市内には、東京都で唯一「平成の名水百選」に選定された「落合川と南沢湧水群」のほか、東京の名湧水 57 選である「竹林公園」、「黒目川天神社前」など、著名な湧水が河川沿いに約 27 箇所存在しており、これら湧出箇所は「東久留米の湧水マップ」に取りまとめられ、市民の憩いの場となっている（図 14 参照）。

市内を流下する黒目川・落合川・立野川では、台地から湧出した地下水が発端となって豊かな水流を形成しており、縄文時代以降にムラやマチが作られ、ヒトの暮らしが営まれてきた。かつては急激な都市化や下水道整備率の低さから、劣悪な水質環境を呈する時期もあったが、行政・企業・市民が一体となって清らかさを取り戻した湧き水の流れは、清流に集まる生き物を育み、市民に潤いと安らぎを与えるとともにまちの象徴にもなっている。

一方、市内の河川が合流する黒目川都県境付近では、昭和 50 年以降に流量の減少が認められており、都市化の影響を受けて「地下水涵養量（浸透量）」とともに、地下水湧出量が減少している背景を読み取ることができ、社会特性の変化によってもたらされたインパクトが水文環境として顕在化しつつある（図 15 参照）。



図 14 東久留米の湧水マップ

広報ひがしるめ（H26 年 4/1 号、No.1117）より

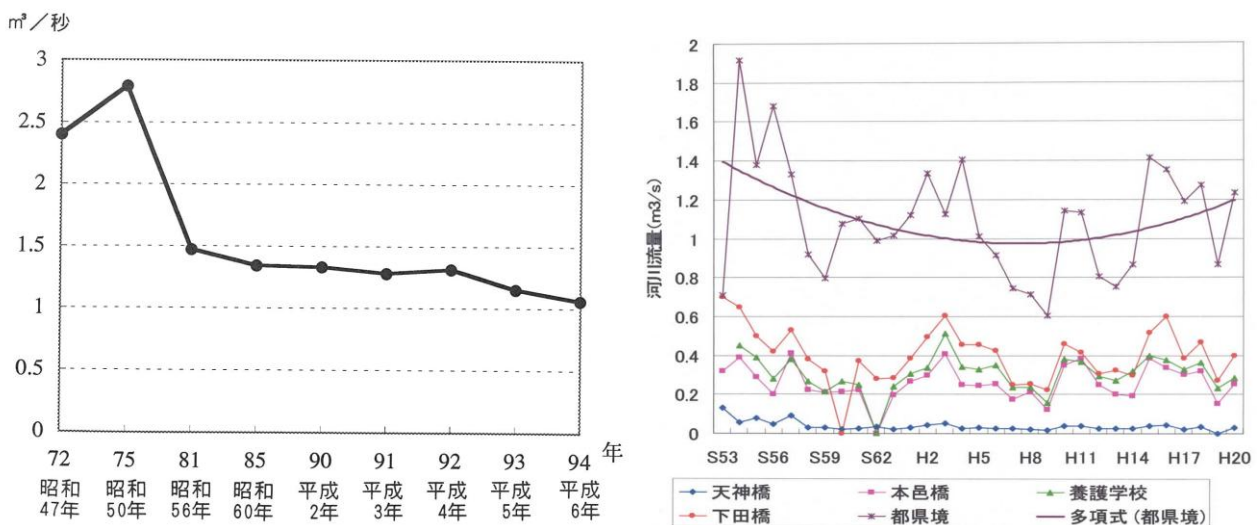


図 15 黒目川水系における河川流量の変化

左：「身近な川について考えよう_黒目川流域編」、右：「第 2 期市民環境会議 水とみどり部会 調査等中間まとめ報告書」より

通常は、降水量から蒸発散量と、表面流出量を差し引いた残りが地下水涵養量として計算され、これら水収支は年間値として概ねバランスすると考えられている（図 16 参照）。

しかしながら、東久留米市内流末における黒目川の平均河川流量を $1.2\text{m}^3/\text{s}$ と仮定し、河川流量を市域の面積（ 12.88km^2 ）で割り戻して年間流出高を算出（蒸発散量を考慮せず）すると、 $2,938\text{mm}/\text{年}$ となり、これは、2013～2020 間の年間降水量平年値の約 1.89 倍に該当し、降水量よりも多くの地下水が河川へと流出していることがわかる（下の算定結果参照）。

この要因として、黒目川へと湧出する地下水が、東久留米市よりも上流域の自治体における地下水涵養（浸透）を受けており、自治体から流入していることが示唆される。したがって、これら地下水はストックだけでなく、フローの水資源と捉えることができる。



図 16 流域における水収支の考え方

【黒目川（都県境）における年間流出高算定結果】

東久留米市面積	12.88	km^2			
黒目川河川流量	1.2	m^3/s	=	103,680	$\text{m}^3/\text{日}$ = 37,843,200 $\text{m}^3/\text{年}$
黒目川流出高	0.34	mm/h	=	8	$\text{mm}/\text{日}$ = 2,938 $\text{mm}/\text{年}$
(流量 (Q m³/sec) × 60 × 60 / 1,000) / 流域面積 (km²)					
2013～2020間の年間降水量平年値	1,553	mm		黒目川流出高	1.89 倍

2.3 東久留米の社会特性

2.3.1 人口動向

令和 6 年 1 月 1 日時点における住民基本台帳による人口動向を、図 17 に示す。

人口増加率は、昭和 45～50 年以降徐々に減少し、平成 31 年以降の人口はほぼ横ばい状態にある。

住民基本台帳による町丁別人口を見ると、西武池袋線東久留米駅周辺かつ市中心部の東本町や、団地やマンションが多い南沢五丁目、下里四丁目、滝山六丁目及に人口が集中し、人口密度が高くなっている（図 18 参照）。

国立社会保障・人口動態研究所が 2015 年国勢調査をもとに、2018 年に公表した地域別将来人口推計によると、2020 年以降は緩やかな減少が継続すると推測されている（図 19 参照）。

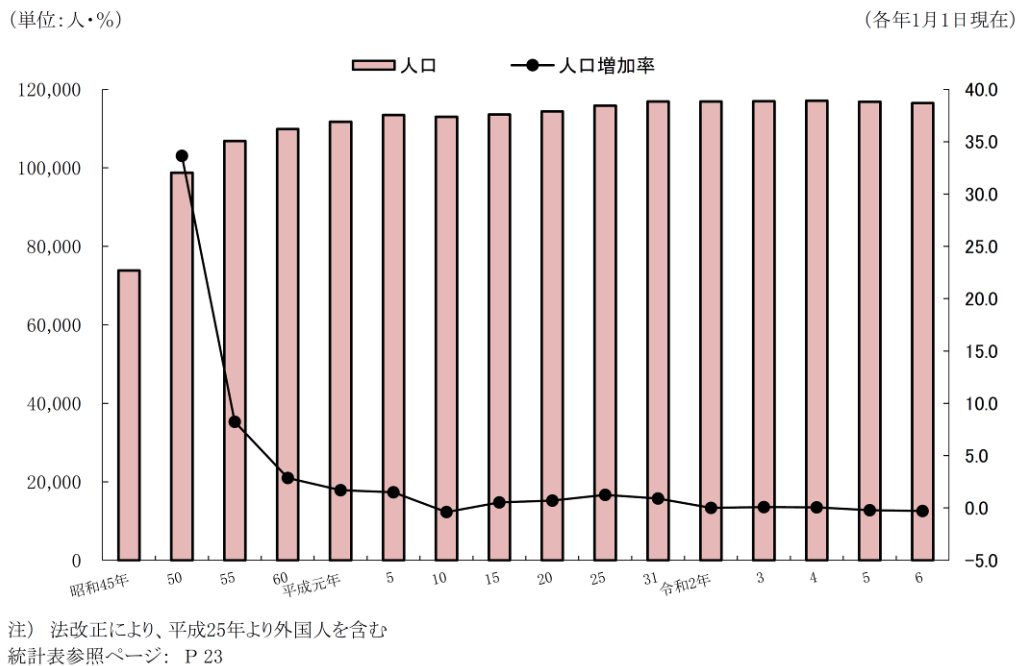


図 17 住民基本台帳による人口

「統計東久留米_令和 5 年版」より

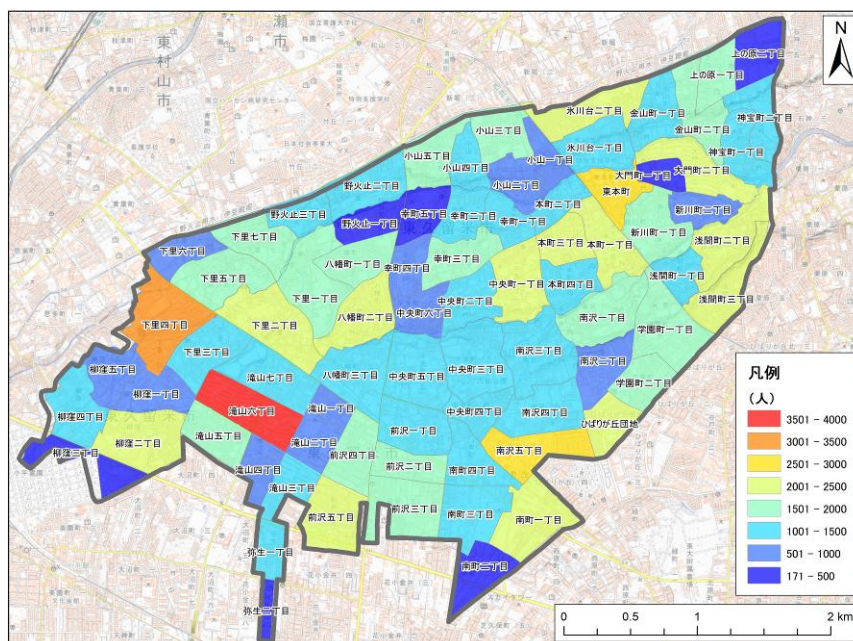


図 18 住民基本台帳による町丁別人口

「東久留米市地域防災計画（令和 4 年 2 月改訂）資料編」掲載の令和 4 年 1 月 1 日現在のデータを用いて作成

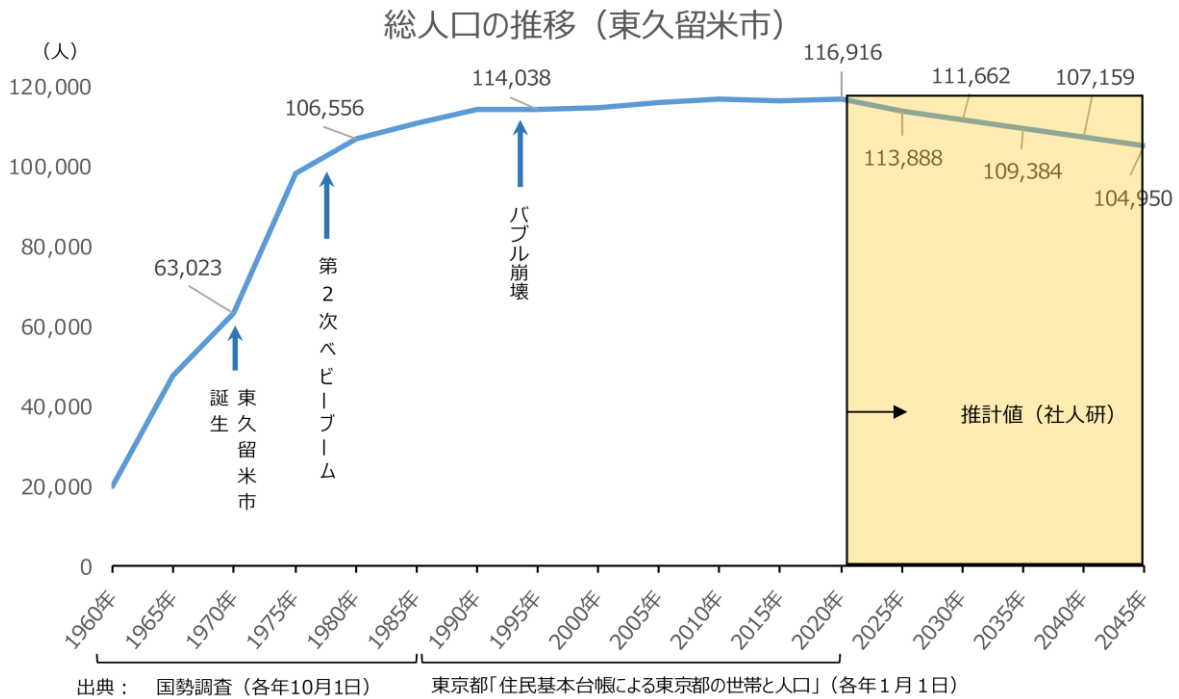


図 19 総人口の推移予測結果

「東久留米市デジタル田園都市国家構想総合戦略」より

国立社会保障・人口動態研究所の年齢別の人口推移予測によると、**今後ますます年少人口（15歳未満）や、生産年齢人口（15～64歳）が減少し、高齢人口（65～74歳及び75歳以上）の増加が顕著となり、総人口の減少にともない少子高齢化が一層進む**とされている。

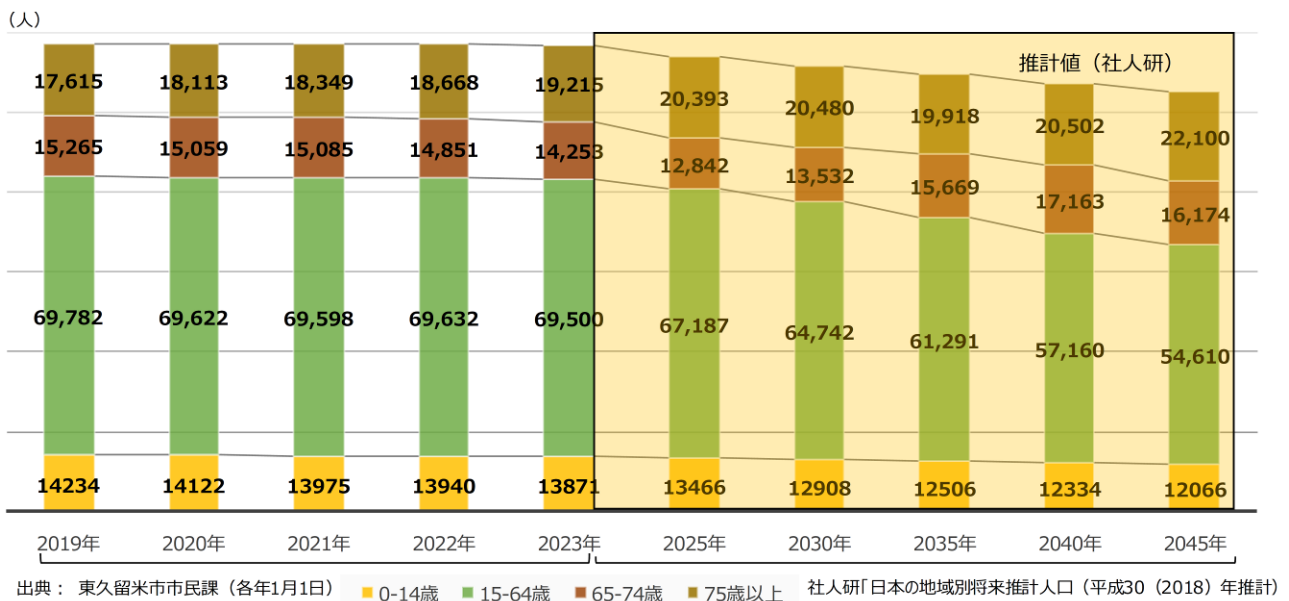


図 20 年齢別の人口推移

「東久留米市デジタル田園都市国家構想総合戦略」より

2.3.2 土地利用

かつて黒目川流域には、「平坦な武蔵野台地面」、「ハケと呼ばれる段丘崖と湧き水」、「河川沿いの低地」に特徴づけられた豊かな環境を活かして、縄文時代から野焼きを主体にしたムラが開けていた（向山遺跡ほか）。

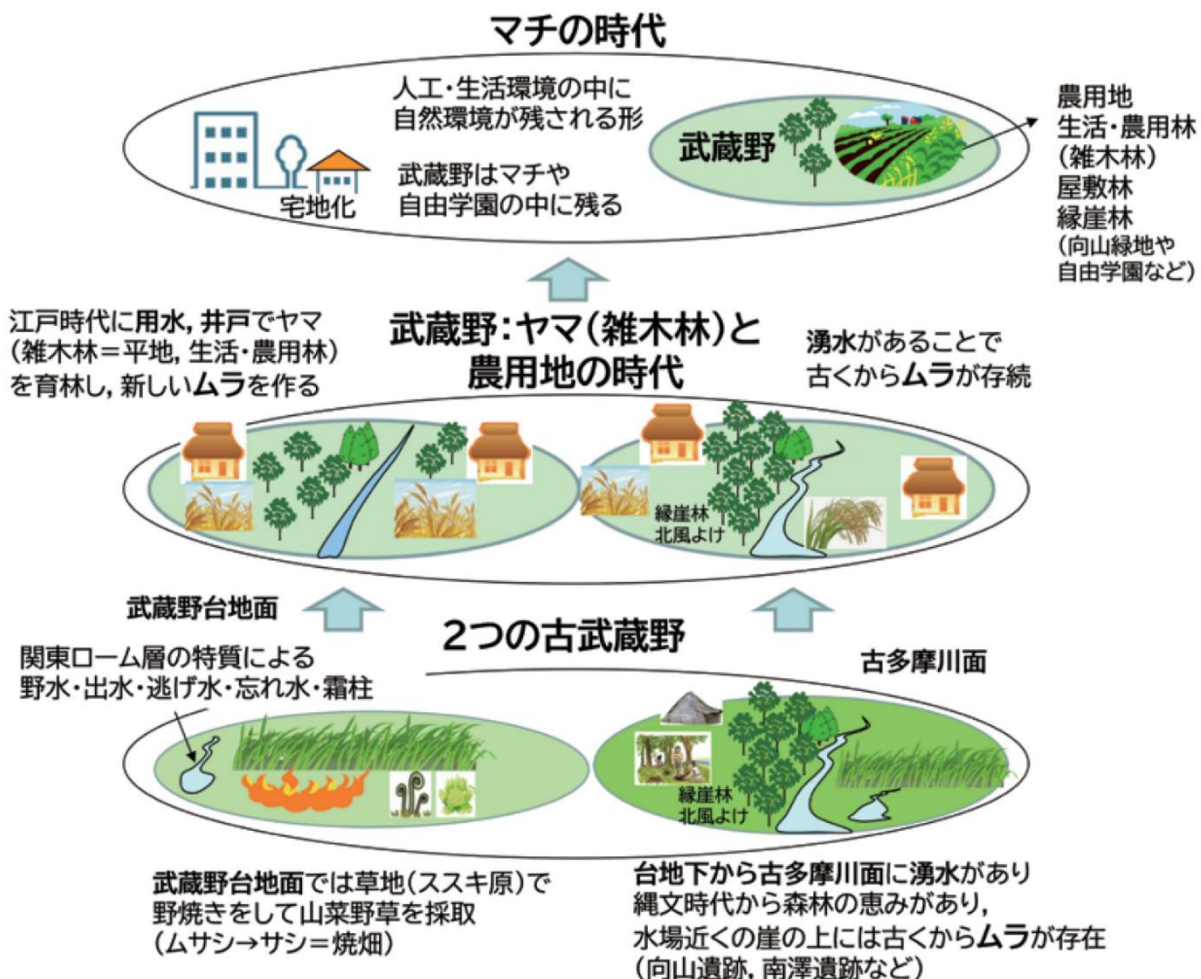
武蔵野台地面上は水に乏しいため、生活に不可欠な水を得やすい場所に集落を定め、自然の地形条件にあわせて、「低地の水田と、台地の雑木林や畑地を維持」しながら、安定的な土地利用の体系が守られてきた。

昭和 30 年代～40 年代にかけては、急激な人口増加にともなって拡大した都市化に併せて上水道の普及率も向上し、取水条件に制約を受けない土地利用が可能となり、工場や団地の大規模開発や養豚業などが盛んに行われ、市内の河川沿いに散見された水田も消失した（図 22 および、図 23 参照）。

昭和 50 年代には、市域の畑地・空き地のほとんどが宅地化され、現在も畑は減少の一途を辿っており、2022 年には 1992 年に指定を受けた生産緑地の所有者が、指定後 30 年を迎えて生産緑地の指定解除を行うケースが増え、これまで以上に畑地・農地の消失が進んでいる（図 24 および、図 25 参照）。

この背景として、「農家の高齢化・担い手不足」や、「生産緑地指定中の固定資産税減税（農地なみの課税）、相続税の猶予メリットよりも、宅地への転売を選択する所有者の増加」などが挙げられる。

これら畑地の減少は、地下水涵養（浸透量）の直接的な減少に直結する為、将来これまで以上に地下水資源が減少する可能性がある。



出典：（学）自由学園（杉原弘恭）

図 21 東久留米市における土地利用形態の変化イメージ

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

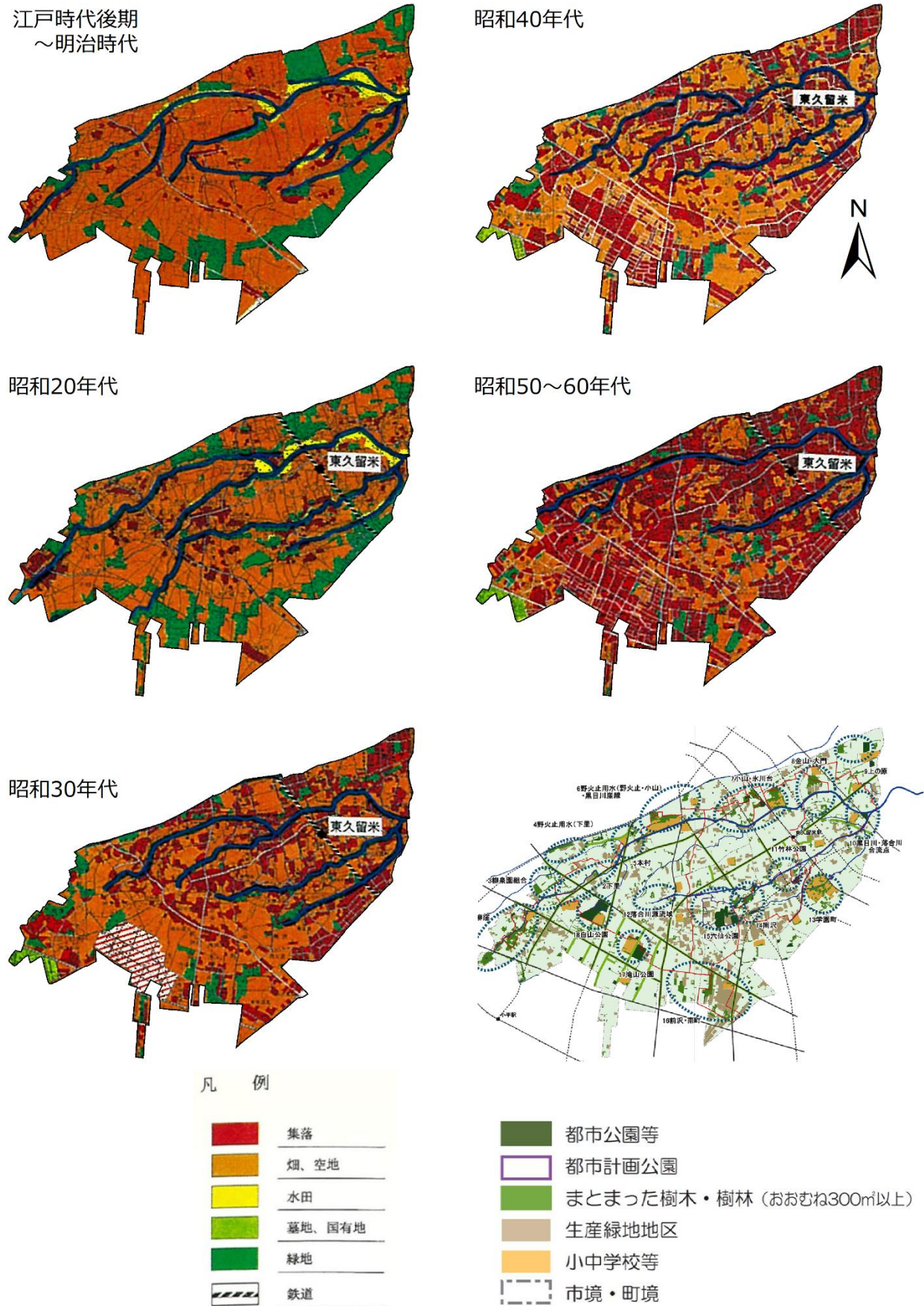


図 22 東久留米市における土地利用の変遷

「身近な川について考えよう_黒目川流域編」および、「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

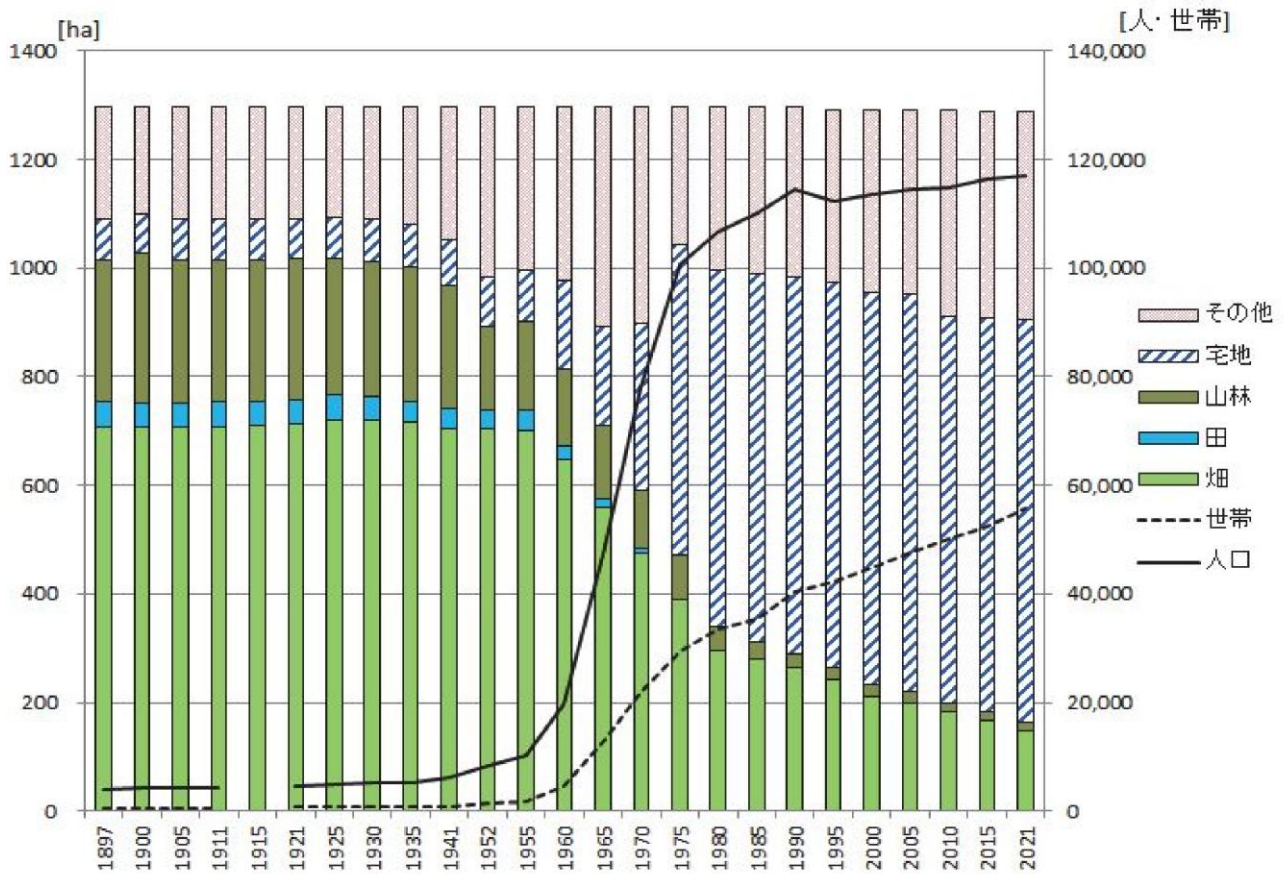


図 23 東久留米市の土地利用と人口の長期変遷

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

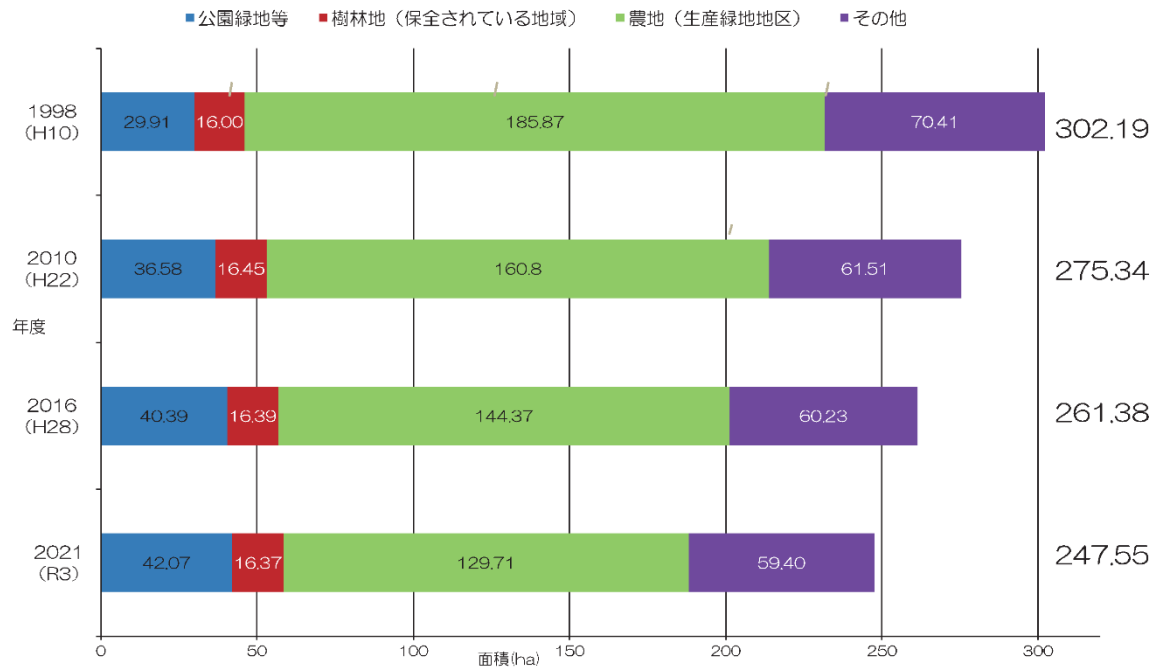
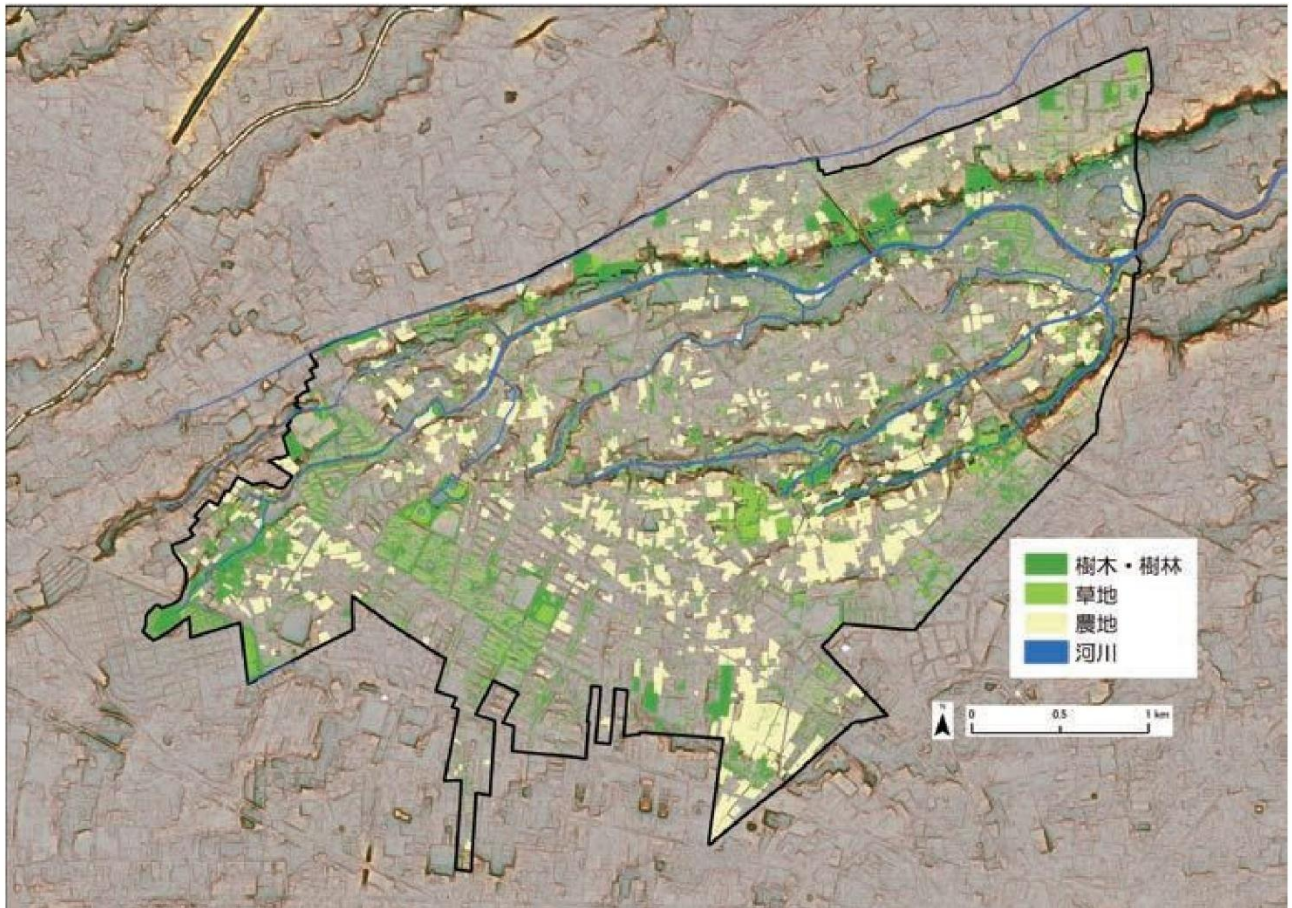


図 24 東久留米市における緑地構成の変化

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より



※図面上のデータは令和4年3月末現在

図 25 東久留米市の緑被分布現況図

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略 資料編」より

2.3.3 地下水利用

東久留米市における地下水量の推移を表 4 および、図 26 に示す。

統計情報が整理されている昭和 47 以降の推移グラフによると、地下水揚水量は昭和 47 年をピークとして減少しており、当時市域全体で 36,000m³/日近く揚水を行っていたが、直近 5 年間の揚水量合計値は 5,500m³/日程度である（昭和 47 年当時の 15% 程度）。

東久留米市内では、飲料・食料品加工工場において、1 施設あたりの地下水揚水量が多い傾向にあり、これらが地下水揚水量の 6 割以上を占める。

表 4 直近 5 年間ににおける地下水揚水量

(単位: m³/日)

種 別		平成30年度	平成31年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度
工 場	施設数	10	10	10	10	10
	揚水量	3,543	3,402	3,208	3,144	3,368
指定作業所	施設数	8	9	9	8	7
	揚水量	66	225	143	136	180
そ の 他	施設数	25	26	23	26	27
	揚水量	1,474	1,932	2,529	1,930	1,694
揚 水 量 合 計		5,084	5,559	5,880	5,210	5,241

資料: 環境安全部 環境政策課

「統計東久留米_令和 5 年版」より

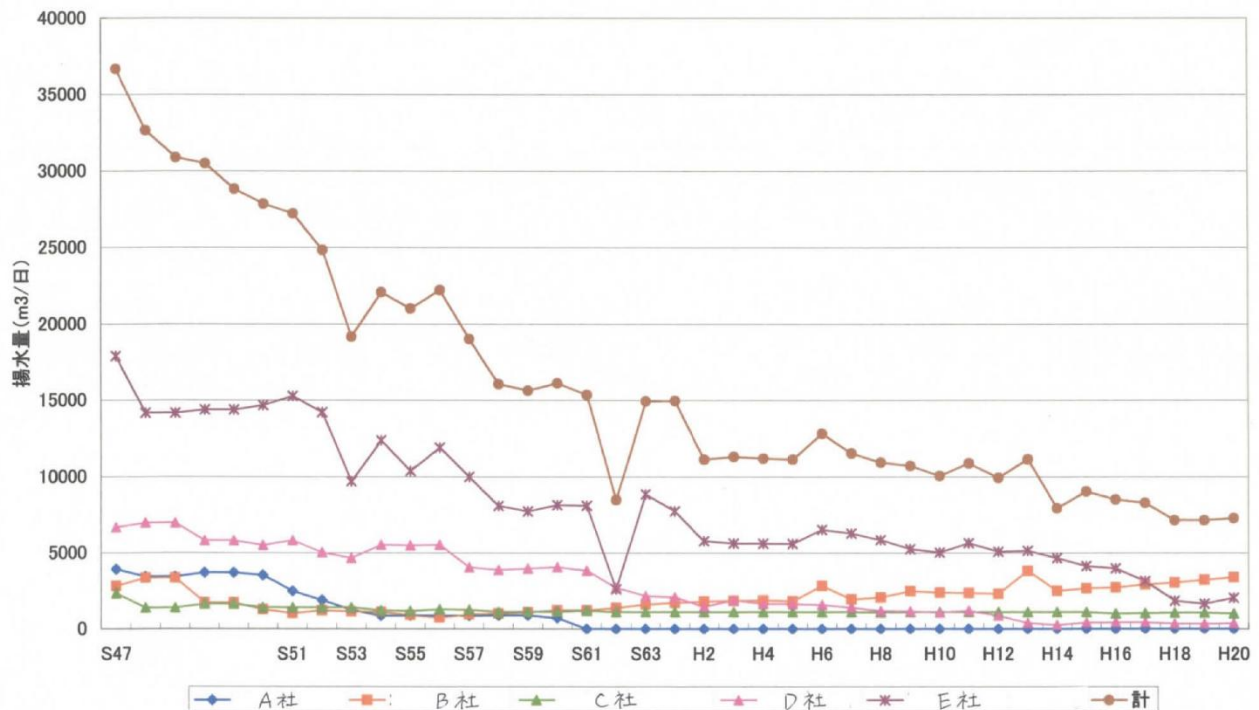


図 26 地下水揚水量の推移

「第 2 期市民環境会議 水とみどり部会 調査等中間まとめ報告書」より

2.3.4 水環境の保全に係る重点施策

東久留米市では、「湧水・清流保全都市宣言」に象徴される水と緑の保全をはじめとして、「水・緑・人・生きもの」に関わる個別施策を横断的テーマとし、重要かつ緊急性の高いものを重点施策と位置づけ、計画を推進している。基本理念のもと、雑木林などのまとまった樹林地を中心とする地域の緑、それらをつなぐ川と湧水の水辺の緑、街路樹のある道や緑の散策路とそこにふれあう人々が有機的につながり、水と緑を守り育てる、人にも生きものにも優しいまちづくりを目指している。

推進施策と役割分担は、表 5 に示すとおりである。

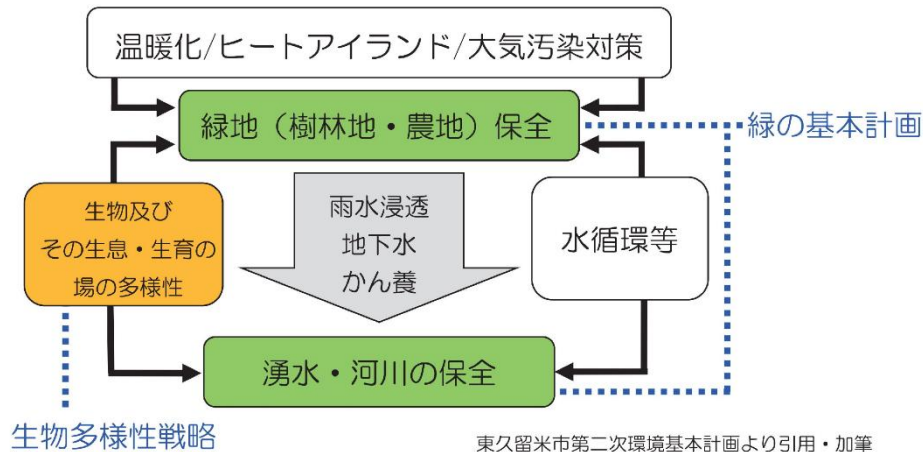


図 27 施策の関連図

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

(1) 湧水・清流保全都市宣言の展開

湧水・清流保全都市宣言のまちとして、湧水地や黒目川・落合川・立野川などの自然環境を保全し未来の世代に引き継いでいきます。

地下水・湧水の研究を進め、雨水浸透の推進・水量減少の抑制といった施策につなげ、湧水を保全していきます。河川水量の確保や雑排水の流出の抑制、河川改修の実施にあたっては、自然環境に十分配慮し施工を行うことにより清流を保全していきます。また、湧水と清流に関わる資料を収集し、その発信を通じて湧水・清流保全宣言都市に相応しい東久留米市の活動を市民のみならず広くPRし、保全のための機運を高めていきます。

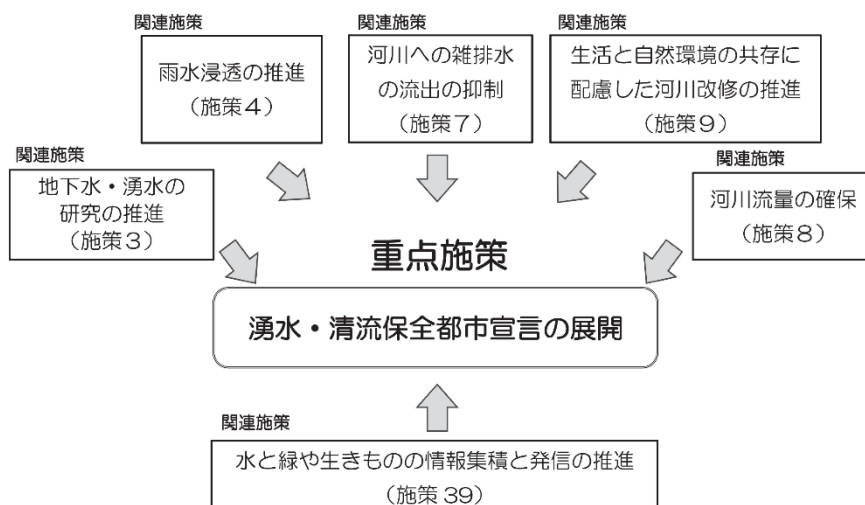


図 28 重点施策の一例

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

表 5a 推進施策と役割分担

JA：農業協同組合
D：開発事業者

基本方針	個別目標	施策	主体◎ 関連○			
			市民	事業者	市	都
1 水と緑と生きものの拠点の保全と回復	1 雑木林の保全	1 民有の雑木林の保全	○		◎	○
		2 雑木林に係る相続税軽減措置の要望	○		◎	○
	2 湧水の保全と回復	3 地下水・湧水の研究の推進	○	○	◎	
		4 雨水浸透の推進	○	○	◎	
	3 既存拠点公園の整備と充実	5 都立六仙公園の整備	○		○	◎
		6 調整池・調節池の利用			◎	○
2 水と緑と生きものの回廊の形成	4 清流の保全	7 河川への雑排水の流出の抑制	◎	◎	◎	
		8 河川流量の確保			◎	○
	5 水辺の自然環境保全	9 生活と自然環境の共存に配慮した河川改修の推進	○		○	◎
	6 河川とその周辺の緑の保全	10 市民の協力による水辺環境にあった緑づくり	◎		◎	○
	7 街路樹ネットワークの創出	11 潤いをもたらす街路樹の整備			◎	◎
3 まちなみの緑の育成	8 屋敷林、大木の保全	12 屋敷林の保全のための諸制度の活用	◎		◎	○
		13 保存樹木・樹林・生垣のPRと指定の促進	◎		◎	
	9 農地の保全	14 農地保全のための制度の検討と活用	◎	◎	◎	○
		15 相続による農地の減少対策の支援	○	◎ JA	◎	○
		16 空き農地の有効活用	○	○	◎	○
	10 都市公園等の整備・拡充	17 公園の適正管理と再整備	○	○	◎	
		18 都市公園等の整備			◎	○
		19 宅地開発等に伴う公園・緑地の整備	○	◎ D	◎	
	11 公共施設等の緑化	20 公共施設の緑化の推進			◎	◎
		21 市民との協働による歩道や公園等の緑化	◎	○	◎	

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

表 5b 推進施策と役割分担

基本方針	個別目標	施策	主体◎ 関連○			
			市民	事業者	市	都
3 まちなみの緑の育成	12 地域緑化の推進	22 宅地開発等に伴う地域緑化の推進		◎ D	◎	
		23 地区計画制度の活用と大規模集合住宅の建替え時の緑化の申し入れ		◎ D	◎	
		24 個人住宅等の緑化の推進	◎	○	○	
		25 緑化重点地区の指定	◎	◎	◎	○
4 水と緑の活用と管理	13 緑の適正管理による質の向上	26 緑の適正管理	◎	◎	◎	◎
	14 生きものの多様性を健全に保つ	27 多様な生きものの生息・生育環境の保全・回復	◎		◎	◎
		28 生態系に配慮した事業の推進		◎	◎	◎
		29 外来種対策の推進	◎		◎	◎
		30 生きもの調査の実施	◎		◎	
	15 良好な雑木林や水辺環境の活用の促進	31 雑木林の活用の推進	◎		◎	◎
		32 親水施設の整備			◎	◎
	16 散策路ネットワークの創出	33 遊歩道の整備・拡充			◎	○
		34 散策路・小河川の周知			◎	◎
5 みんなで進める緑と生きものが豊かなまちづくり	17 市民参加の促進	35 市民参加による公園づくり	◎		◎	
		36 水と緑と生きものの保全活動の推進	◎	○	◎	
	18 環境学習の促進	37 市民のための環境学習の推進	◎	○	◎	
		38 学校における環境学習の支援	◎	○	◎	
	19 情報発信の充実	39 水と緑や生きものの情報集積と発信の推進	◎	○	◎	○
		40 水と緑と生きものと人の情報ネットワークの構築	◎	○	◎	○
	20 計画の推進体制の強化	41 市民環境会議の充実	◎	◎	○	
		42 環境審議会の提言を生かした計画の推進	◎	◎	◎	
		43 市民の声を生かした計画の推進	◎		◎	
		44 多様な市民活動の支援・充実	◎		◎	
		45 国・東京都・近隣市との連携	○		◎	○
		46 整備資金（みどりの基金等）の充実	◎	◎ D	◎	
		47 関係規定の適正化			◎	○

「東久留米市 第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」より

2.4 地域防災計画

2.4.1 震災の被害想定

東久留米市では、令和 4 年 2 月に改訂した「東久留米市地域防災計画」において、近年の社会経済情勢及び市を取り巻く環境の変化、さらに阪神・淡路大震災や新潟県中越地震、東日本大震災、平成 28 年熊本地震など最近の地震から得た教訓を反映させた計画を策定している。

このうち、震災編では、東久留米市における想定地震別の被害状況を、表 7 のように想定している。このうち、**特筆すべきは、「東京湾北部、多摩直下、元禄型関東、立川断層帯地震のいずれの場合においても、液状化被害は“0”となっている点である」**

この要因として、東久留米市内には液状化しやすい地層（締りが弱く、海岸等で堆積した粒径の揃った砂層で、地下水に満たされており、地下深部に分布が限られている等）の分布が極端に少ないか、沖積低地沿いに限られていることなどが挙げられる。

東日本大震災や、令和 6 年能登半島地震発生時において、沿岸域の既設井戸では液状化を生じて複数箇所では利用できない井戸が散見されたが、東久留米市内においては地震動による液状化被害で損傷をうける井戸は少ないことを示唆している。

一方、ライフラインの被害については、東久留米市内における上水道の 31.2%が断水し、下水道函渠については 19.5%の被害を想定している（表 6）。

なお、南海トラフ地震については、震源から距離が大きく離れているため直接的な被害は小さく、本市では、南海トラフ巨大地震（M 9.0）東側ケースで震度 5 弱が主体で、東側ケース＋経験的手法による想定は震度 5 強の範囲が広がる結果となっている。また、液状化の危険度は、地震動が小さいことから、危険性は低いと想定されている。

表 6 東久留米市における直下型地震を想定したライフラインの被害想定

(%)

項 目			都全体	区部	多摩地区	市
電 力	停 電 率		8.8	7.8	11.0	7.7
通 信	固定電話不通率		2.0	1.3	4.1	2.7
ガ ス	供給支障率	①＊1	6.5	0.1	29.1	0.0
		②＊2	84.6	81.1	97.2	100.0
上水道	断 水 率		36.9	38.7	33.1	31.2
下水道	管きょ被害率		23.2	23.5	22.9	19.5

「東久留米市地域防災計画(令和 4 年 2 月)」より

表 7 東久留米市における想定地震別の被害状況

(前提条件：冬の夕方 18 時・8m/sec)

区 分			東京湾北部	多摩直下	元禄型関東	立川断層帯
			M7. 3	M7. 3	M8. 2	M7. 4
建物被害	全壊棟数 (棟)	計	93	719	84	285
		ゆれ	80	707	71	272
		液状化	0	0	0	0
		急傾斜地崩壊	13	13	13	13
	火災延焼	焼失棟数（棟数） ＊倒壊建物を含む。	159	768	158	230
焼失率（％）		0. 6	2. 8	0. 6	0. 8	
人的被害（人）	死 者	計	7	44	7	16
		ゆれ・液状化建物被害	3	28	3	11
		急傾斜地崩壊	1	1	1	1
		火災	3	15	3	4
		ブロック塀等	0	1	0	0
		屋外落下物	0	0	0	0
	負傷者	計	195	680	180	407
		ゆれ・液状化建物被害	179	630	164	387
		急傾斜地崩壊	1	1	1	1
		火災	5	29	5	7
		ブロック塀等	10	19	10	13
		屋外落下物	0	1	0	0
	重傷者	計	12	74	12	30
		ゆれ・液状化建物被害	7	58	6	22
		急傾斜地崩壊	0	0	0	0
		火災	1	8	1	2
		ブロック塀等	4	7	4	5
		屋外落下物	0	0	0	0
避難者（人）	避難人口	7, 126	22, 450	11, 724	17, 650	
	避難生活者数	4, 632	14, 592	7, 621	11, 472	
	疎開者人口	2, 494	7, 857	4, 104	6, 177	
エレベーター停止台数（台）		4	6	4	5	
災害時要援護者 死者数（人）		5	29	4	11	
自力脱出困難者（人）		27	233	24	89	
震災	重量（万 t）	6	24	6	13	
廃棄物	体積（万 m³）	9	31	8	17	

「東久留米市地域防災計画_資料編(令和4年2月)」より

2.4.2 災害時における水の確保

(1) 飲料水の確保

東久留米市では、学校を中心とした指定避難所に飲用利用の応急給水栓（配水所から応急給水栓までの管路は耐震化対応済み）が設置されているほか、飲料メーカー等の事業者と災害時における飲料水の供給に関する協定締結を行うことにより、災害時にペットボトル等の飲料を供給できるよう努めている。

加えて、東京都および埼玉県の水道事業者が管理する災害時給水ステーション（給水拠点）が、概ね半径 2 km の距離内に 1 か所設けられ、水道管破損後も応急旧水槽を通じた飲料水の給水が可能となっている。

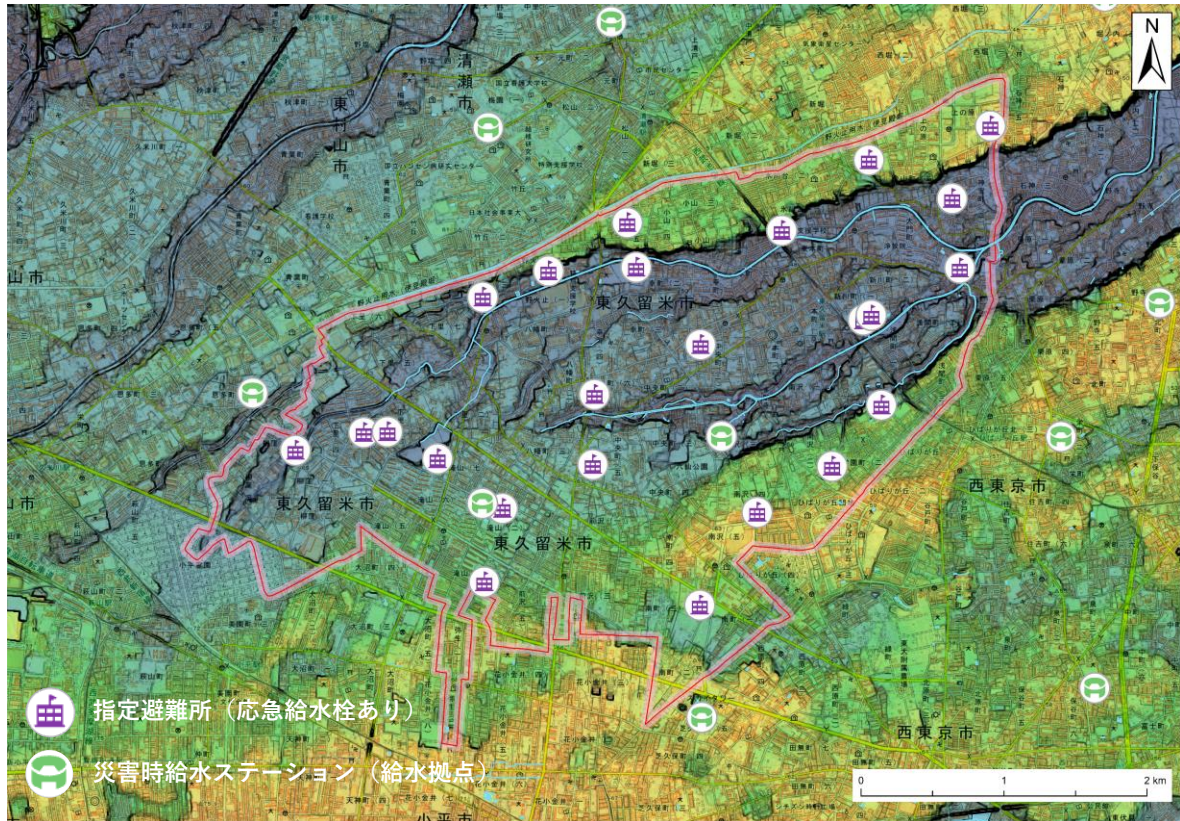


図 29 災害発生時における飲料水の配水施設

(2) 生活水の確保

東久留米市では、災害時において生活用水が不足する場合に備えて、震災対策用井戸に指定している井戸について、毎年、水質検査を実施し、日ごろから震災対策用井戸の水質管理を行うことで、災害時の生活水の確保に努めている。

東久留米市では、「東久留米市震災対策井戸に関する要綱」に基づいて、災害時の生活用水確保のために所有者から承諾いただいた井戸を「震災対策井戸」として指定し、市内のハザードマップにて井戸の所在を公開されるなど、災害時の地下水利用に対して意欲的に取り組まれている（2.4.4 震災対策井戸における日常管理にて詳述）。

現時点で、市内には 44 箇所の震災対策用井戸として指定された井戸が存在しており、井戸水は基本的に生活用水としての利用を推奨している（表 8 参照）。

なお、指定井戸については、「所有者に対し、毎年度の予算の範囲内で、指定した井戸の維持管理等に伴う謝金の支払い」および、ビルやマンションなどの建物の飲料水や飲用井戸水の一般的な検査として広く実施されている「水質試験（11 項目：一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物[全有機炭素（TOC）]の量、pH 値、臭気、味、色度、濁度）が 1 回/年 実施」されている。

表 8 震災時における水の種類による用途

【水の種類による用途】

水の種類			用 途	飲 料 水 調 理 用 水	手洗い・洗顔 歯 磨 き 食 器 洗 浄 用	浴用水 洗濯用水	トイレ 洗浄用
水道水	直結給水※ ¹		◎	◎	◎	◎	
	貯水槽水道※ ²		◎	◎	○	○	
	給水車	水道事業者 ※ ³	◎	◎	○	△	
	給水拠点		◎	◎	○	△	
ペットボトル等飲料水※ ⁴			◎	◎	×	×	
井戸水※ ⁵			△	△	△	◎	
雨水※ ⁶			×	×	△	◎	
河川水※ ⁷			×	×	△	◎	
プール水※ ⁸			×	×	△	◎	
地域再生水		雑用水※ ⁹	×	×	×	◎	
個別再生水			×	×	×	◎	
雨水処理水			×	×	×	◎	

※¹直結給水とは、水道水を直接（又は、増圧ポンプ等）で建物内に給水している水であるため、上水道から安定的な供給がある場合に使用可能となる。

※²貯水槽水道とは、水道水のみを貯水槽に貯めて、建物内に給水している水であり、上水道からの供給が停止している場合には、飲料水としてのみ使用する。

※³東京都水道局、市、町の水道事業者から供給されているので、飲料水として利用し、他の用途への利用は控える。

※⁴ペットボトル等飲料水は、優先的に飲料水として利用し、他の用途への利用は控える。

※⁵井戸水は、日常から飲用に管理されている場合のみ、ろ過、消毒後、飲料水にできると考えられるが、飲料水には可能な限り口栓内の水を利用する。

※⁶雨水には、ゴミやチリが含まれているため、浴用には使用せず、洗濯用水に利用する。

※⁷河川水、※⁸プール水は、臭気や着色等の影響がないようであれば洗濯用水に利用する。

※⁹雑用水は、原則的にトイレ洗浄用として使用されているため、人に触れるような場所での利用はできない。なお、温水洗浄便座には水道水が使用されているので、利用を制限する。

【凡例】◎：最適な使用方法 ○：使用可能 △：やむを得ない場合に使用可能
×：使用不可 □太枠内：飲料水として利用すべき水

「東久留米市地域防災計画(令和4年2月)」より

【東久留米市震災対策井戸に関する要綱】

東久留米市震災対策井戸に関する要綱(昭和 53 年東久留米市訓令乙第 11 号)の全部を改正する。

(目的)

第 1 この要綱は、東久留米市(以下「市」という。)が指定する震災対策井戸について、その指定条件その他必要な事項について定めるものとする。

(定義)

第 2 この要綱において、震災対策井戸(以下「井戸」という。)とは、大地震等により市の地域に災害が発生し、水道施設等が被害を受け、市民に水道水を供給することが困難となった場合において、市民に対する応急給水の実施に必要な水源を確保するため、市が指定した井戸をいう。

(井戸の指定条件)

第 3 井戸の指定条件は、次の各号に掲げる条件を備えたものでなければならない。

- (1) 現在使用しており、今後も引続き使用する予定のものであること。
- (2) 当該井戸水が災害時の生活用水に適するものであること。
- (3) 当該井戸が屋外にあるなど付近の市民が使用しやすい場所にあること。

(揚水装置の改造)

第 4 市は、指定する井戸について、人力又は発電機により揚水が可能となるよう揚水装置の一部を改造することができる。

(協定の締結)

第 5 市は、井戸の指定に当たり、井戸の所有者(以下「所有者」という。)と協定を締結するものとする。

2 前項の協定については、別に定める。

(標識の設置)

第 6 市は、指定した井戸について、所有者の同意を得て別記様式により標識を設置するものとする。ただし、標識の様式については設置場所の現況に即したものに變更することができるものとする。

(指定期間)

第 7 井戸の指定期間は、原則として指定した日から 5 年とする。ただし、この期間が満了する日までに所有者から指定の解除の申し出がない場合は、同一の条件をもって当該期間の満了する日からさらに 5 年間延長するものとし、以後この例によるものとする。

(謝金の支給)

第 8 市は、所有者に対し、毎年度の予算の範囲内で、指定した井戸の維持管理等に伴う謝金を支払うものとする。

(修理費の負担)

第 9 市は、井戸の揚水施設のうち、手押しポンプが故障した場合において、毎年度の予算の範囲内で、その修理に要する費用の全部又は一部を負担することができる。

(水質検査の実施)

第 10 市は、指定した井戸について、必要に応じて水質の検査を行うものとする。

(廃止又は譲渡の制限)

第 11 所有者は、当該井戸を廃止し、又は第三者に譲渡する場合は、事前に市長に報告し、市長の承認を受けなければならない。

(指定の解除)

第 12 市は、次の各号のいずれかに該当する場合は、第 7 に規定する井戸の指定期間中であっても、その指定を解除することができる。

- (1) 所有者から指定解除の申し出があったとき。
 - (2) 指定した井戸が第 3 に規定する条件に適合しなくなったとき。
 - (3) 所有者が第 5 の規定により締結する協定に違反したとき。
- 2 所有者は、指定の解除に伴う損害賠償の要求はできないものとする。

(台帳)

第 13 市は、指定した井戸に係る台帳を作成し、これに必要な事項を記載して保管しなければならない。

(委任)

第 14 この要綱に定めるもののほか、必要な事項は、市長が別に定める。

付則

1 この訓令は、令和 6 年 4 月 1 日から施行する。

2 この訓令の施行の際、現に改正前の東久留米市震災対策井戸に関する要綱の規定に基づき東久留米市震災対策井戸として指定されていた井戸については、この訓令の規定に基づき指定されたものとみなす。

2.4.3 ライフライン施設の復旧目標

東久留米市の地域防災計画では、市民の暮らしを支えるライフラインについて、被災者の生活と都市機能を早期に回復する観点から、市はライフラインの復旧目標が設定（被災から60日以内に全てのライフラインの機能を95%以上回復させることを目標）されている。

各ライフライン事業者は、耐震化等を進めるとともに、被災後の復旧体制を整備し、多摩直下地震等の発災時には、復旧目標や現実の被災状況等を踏まえて、早期の機能回復に努める事となっており、各ライフラインにおける発災後の復旧目標は以下のとおりである（表9、図30参照）

表9 各ライフラインにおける発災後の復旧目標

ライフライン	復旧目標
電力	7日
通信	14日
上水道	30日
下水道	30日
ガス	60日

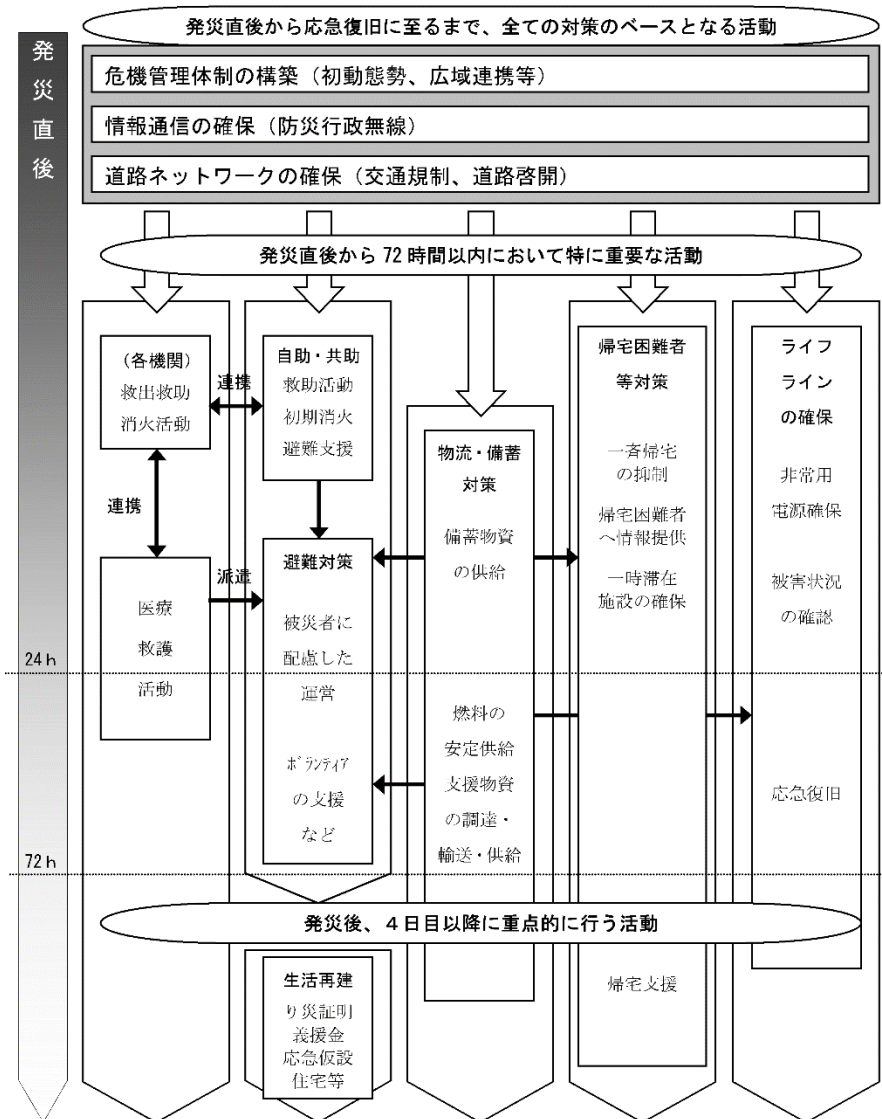


図30 施策相互の連携関係イメージ

「東久留米市地域防災計画(令和4年2月)」より

2.4.4 震災対策井戸における日常管理

東久留米市では、現在 44 箇所が震災対策井戸に指定されており、このうち 1 箇所が市保有の深井戸であるほか、残る 43 箇所は全て民間保有の井戸から構成されており、地下水の防災利用に向けた官民連携制度（災害という公共の課題解決に向け、地下水を官民連携で有効利用する動き）が既に導入されている。

震災対策井戸の所有者に対しては、毎年市の予算の範囲内で、「指定した井戸の維持管理等に伴う謝金が支払われる」ほか、「生活用水に関わる水質の検査」が実施されている。

東久留米市にて現在導入されている井戸の日常管理のスキームは図 31 に示す通りであり、震災対策井戸の日常的な管理については、主に所有者自信に任されている。

このほか、東久留米市における先進的な取組みとして、市とボランティア協定を結んでいる任意団体（東久留米の井戸水位を調べる会※）が、震災対策井戸の水位や簡易水質（電気伝導率など）測定を、毎月定期的に実施している点が挙げられる。

なお、測定された結果は、「東久留米市第二次環境基本計画」及び「東久留米市第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」で掲げられた取組の進捗を管理する報告書として、毎年市から発行される「かんきょう東久留米」に掲載されている。

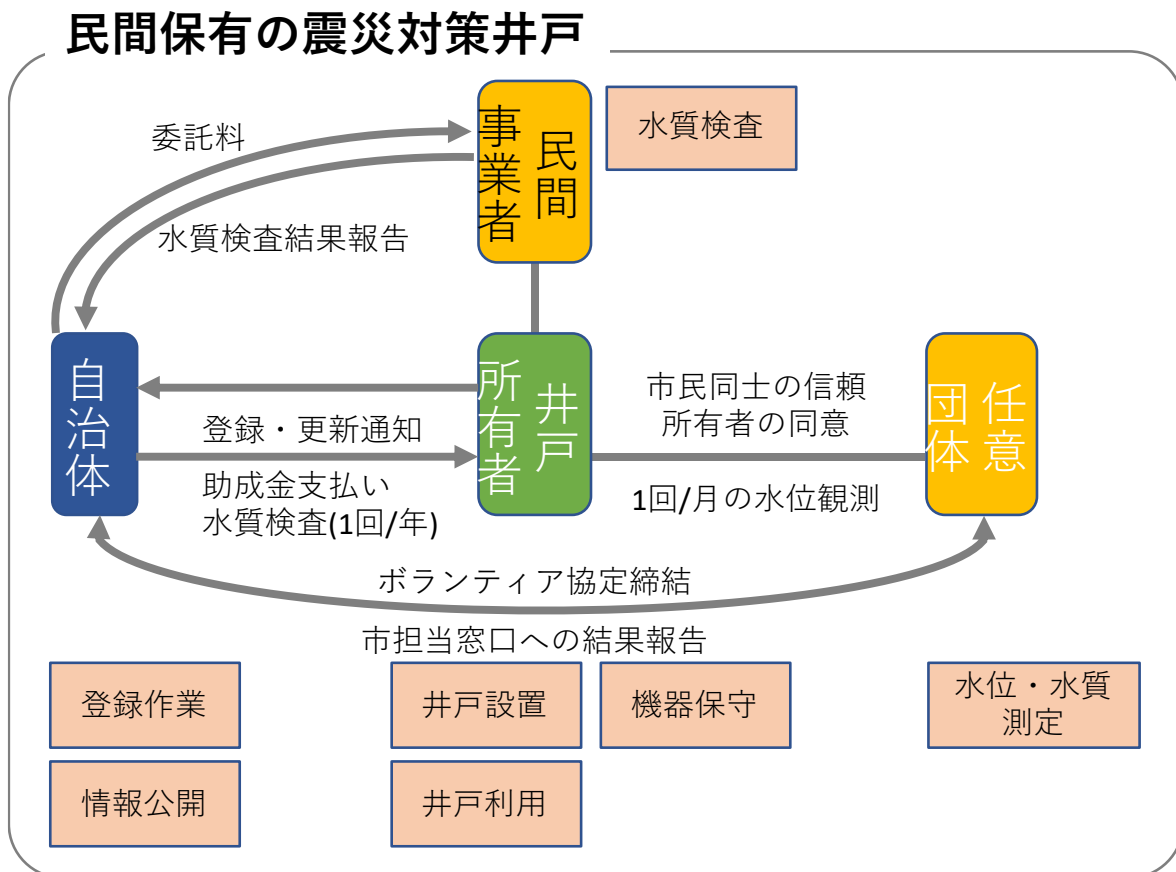


図 31 現在導入されている震災対策井戸の日常管理スキーム

※東久留米の井戸水位を調べる会

東久留米の豊かな水環境の保全と創出に資するために、市内 20 数か所の震災対策井戸について、2004 年 10 月以降 1 回/月の頻度で、水位・簡易水質の測定を行っている。現在、月に一度の測定は 4 つのグループに分かれて実施しており、環境功労者として東久留米市表彰の受賞経緯もある。

第3章 災害時における代替水源活用に向けた調査・検討

3.1 公開情報を用いた地下水分布の可視化

(1) 地形解析手法の流れと他地域での研究実績

地下水は地盤を構成する重要な要素であるとともに、良好な水質と安定した水温等優れた特性を有する貴重な地域資源である。2014 年に「水循環基本法」が施行され、自治体においても地下水の保全と持続可能な利用を目的に地下水のモニタリングやマネジメントを行う事例が増えている。特に最近では、大規模災害発災時のライフライン遮断に備えた災害用井戸を学校、公園や地域の避難場所に設置するなど、有事を見据えた地下水利用が着目されつつある。水資源の適正管理と持続可能な利用のみならず、人間活動に由来した特定有害物質の浸透・拡散防止措置を適切に行う際も、地下水流動や地域水循環の実態把握・モニタリングが肝要である。

しかしながら、地下水の大局的な分布を地下水面等高線として可視化するには、既存井戸、湧水や地下水観測孔などで一斉測水を実施し、これら観測水位に基づいて等ポテンシャル線を描く必要があり、一連の作業に膨大な時間と費用を要する。加えて、立入制限があるような地域では、地下水面等高線そのものを描くことが困難であり、いまだ地下水面の分布すら明らかになっていない地域も国内に多数存在している。

事業者は、これらの制約条件や課題を解決すべく、高解像度の DEM を用いて客観的かつ合理的に広域の地下水面分布を把握する解析手法の確立を目指し、地下水流動場の可視化を試みてきた。

(1) 地下水流動場を規制する地形

地下水は全水頭（ポテンシャル）の高い部分から、低い部分へと流動し、このポテンシャル分布は、Hubbert (1940)や、Toth (1962)らの鉛直二次元断面モデルによって、①地下水面の形態が地形面の形態によって近似でき、②地形的な高まりでは深さとともに水頭が減少し、谷底では深さとともに水頭が増加することで、③加压層が存在しない場合にも地下水が自噴することが表現されている（図 32 参照）。

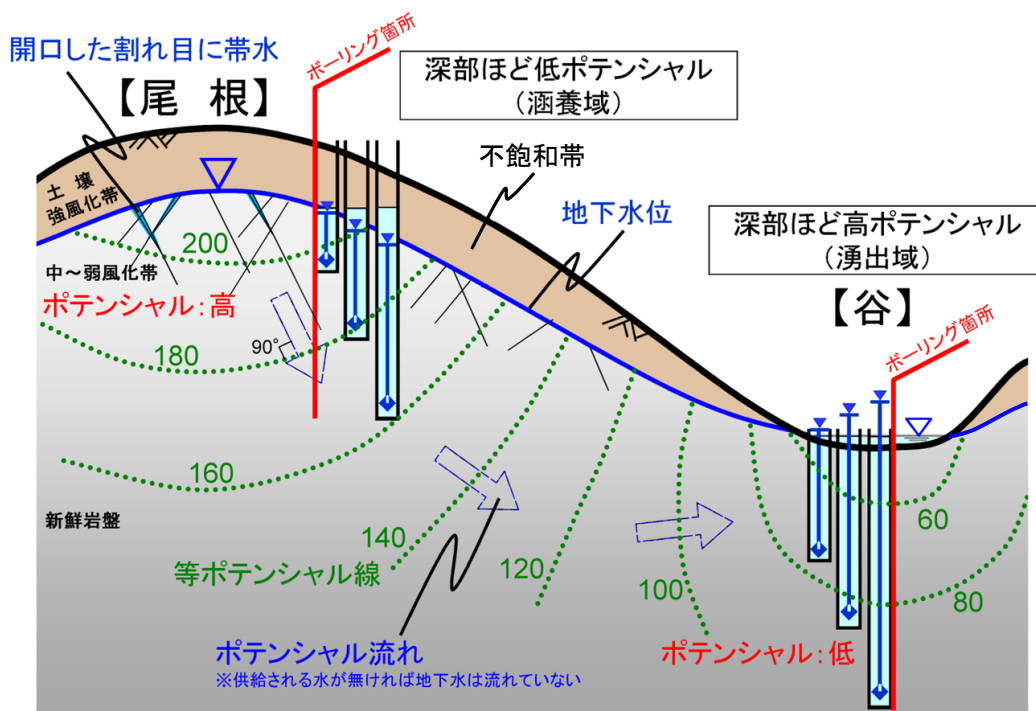


図 32 地形的特徴に基づく地下水のポテンシャル分布

Hubbert(1940)を参考に作成

地形は地球表面上における起伏で、形態(Form)、構成物質 (Material)、形成作用(Process)、形成年代(Age)といった 4 つの属性を有している。また、地形は気候による外的営力を受けながら、風化・浸食・運搬・堆積サイクルのなかで絶えず変化しており、地盤を構成する地層や岩盤特性は、浸食に対する抵抗性の違いとして起伏量に現れる。

したがって、現在の地形を詳細に読み取ることで、その土地の地層・岩石の性質や外的営力である水の流れの履歴を把握できると考えられる。また、地形には様々な要素が含まれるが、山間、台地や低地の谷底には通常水流が存在し、地形の構成物質を絶え間なく浸食・削剥している。常時流水が認められない場合でも、流域内に浸透した水は重力の作用にともなって、地表水や地下水として流動し、谷はこれらの水を流域外へと排水させる役割を担っているため、地下水流れが恒常的に存在しており、日本国内における基本的な水の循環系は、降水・降（融）雪→地下水→河川水となり、平常時や渇水時における河川水の大部分はもとをたどれば地下水によって賄われる（図 33 参照）。この基本的な流動場は山地、台地・丘陵地や低地でもほぼ変わらないため、谷の分布から大局的な地下水流動場を想定することが可能となる。

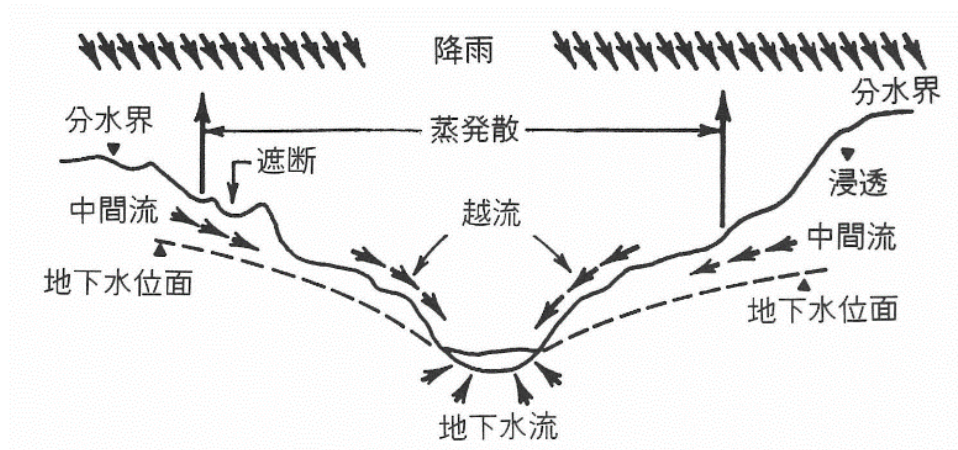


図 33 基本的な水循環系の概念図

大西有三 訳(1995)：地下水の科学 I，土木工学社。より

自然地理学の分野では、大局的な浸食量を定量的に評価する手法として、接峰面法が一般に用いられている。接峰面は、大小の谷が刻まれた山地を大風呂敷のようなカバーで上から覆った際に、細かな谷の起伏を取り除いた仮想の地形面を表現したものである（図 34 参照）。各方眼内の最低標高点を用いたものを、接谷面図 (River level map)と呼び、本図は谷底の面的な高度分布を把握することができるため、大局的な傾斜変換線等を解析する際の一助となる。先にも述べた通り、河床では一部の谷を除けば基本的には周辺から地下水が湧出して河水が流れており、地下水面の一部は地表に現れている。

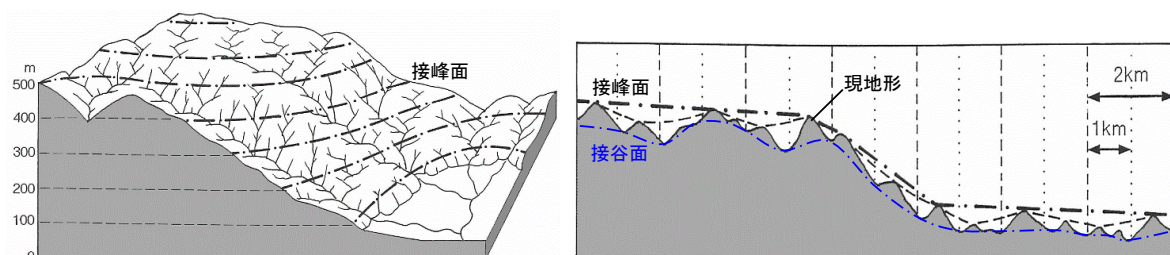


図 34 現地形と接峰面・接谷面との関係を示す概念図

鈴木隆介(1998)：建設技術者のための地形図読図入門 第1巻 読図の基礎，古今書院。より

したがって、地域の地形・地質・水文・気象特性を色濃く反映した水系網図から接谷面図を作成できれば、地下水面の一部を三次元的に連ねた面に近似することで、大局的な地下水面の分布を推定するとの考え方に基づいて地形解析を行った。

長谷川ほか (2020)では、基盤地図情報 10m メッシュ標高データの水系網から接谷面図を作成し、これを既知の地下水面等高線図と比較することで、地下水面分布と読み替えることが可能か検証を行った。国内複数地域を対象とした検証結果から、水系網接谷面図はいずれの結果とも、既往の地下水面等高線図の形状と概ね調和しており、等高線の間隔（動水勾配）もほぼ一致しているとの結果を得ている（図 35 参照）。

客観的かつ合理的な解析に基づいて地下水面分布を推計する本手法は、水循環の実態解明に対して十分な人員と予算確保が難しい地域でも適用可能であり、流域における地下水流動の理解や、広域的な地下水流動場の評価等への活用が期待される。

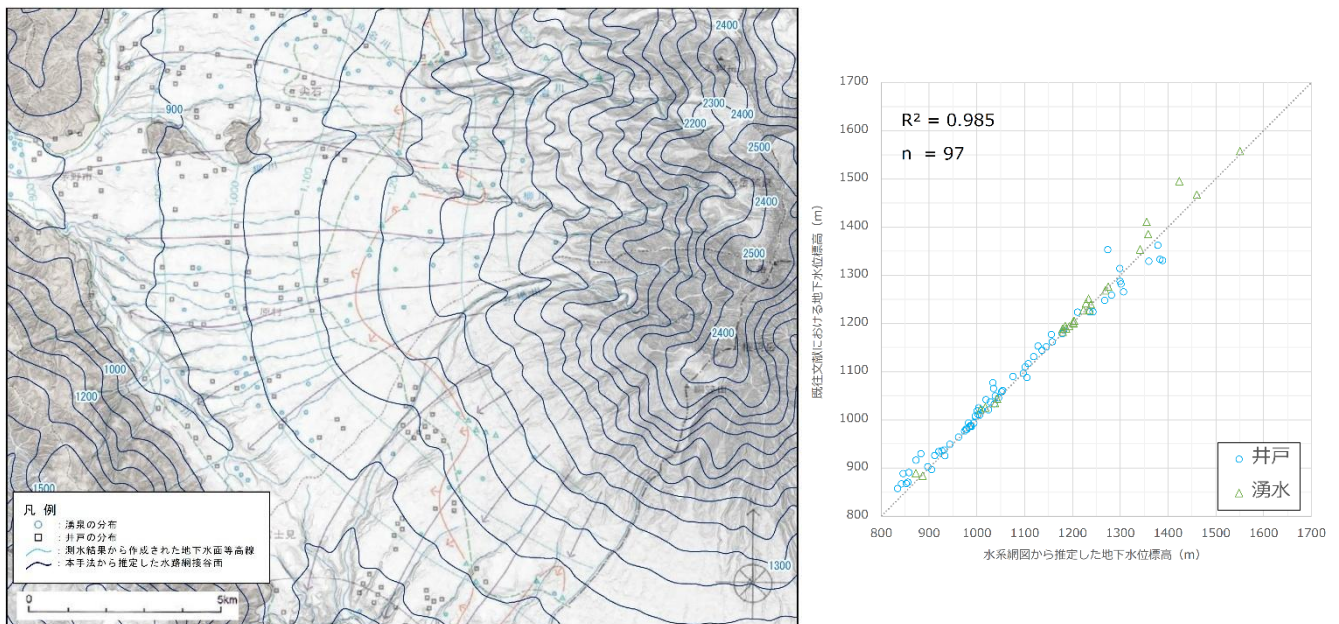


図 35 同手法による解析精度の検証結果

長谷川怜思・山本 晃・吉田広人・菊池英明・富樫 聡・内田洋平(2020) :
地形情報を用いた地下水面推計の試み, 日本地下水学会 2020 年秋季講演会講演予稿集, pp.36-41 より

(2) 公開情報のみを用いた地下水分布の可視化

本業務では、基盤地図情報 5m メッシュ標高・水涯線および水域データを用いて、「周辺河川からの比高として地下水面までの深さ」と、「周辺河川の標高から概略の地下水面分布」を推計した。

図 36 は地下水面までの深さを可視化したものであり、不圧地下水が湧き出す河川沿いで、水面までの深さが浅くなる様子が判る。本図は震災対策井戸や既設の井戸を保有しない自治体にて、新たに井戸を掘削する際の目安として活用しうる資料であると考える。

図 37 は河川水位のみから地下水面の分布を可視化したものであり、大局的な地下水の流動方向が南西から北東へと向かっていることや、落合川・立野川よりも黒目川で動水勾配が急となっており、黒目川沿いの地下水流動速度が相対的に速いことなどがうかがえる。

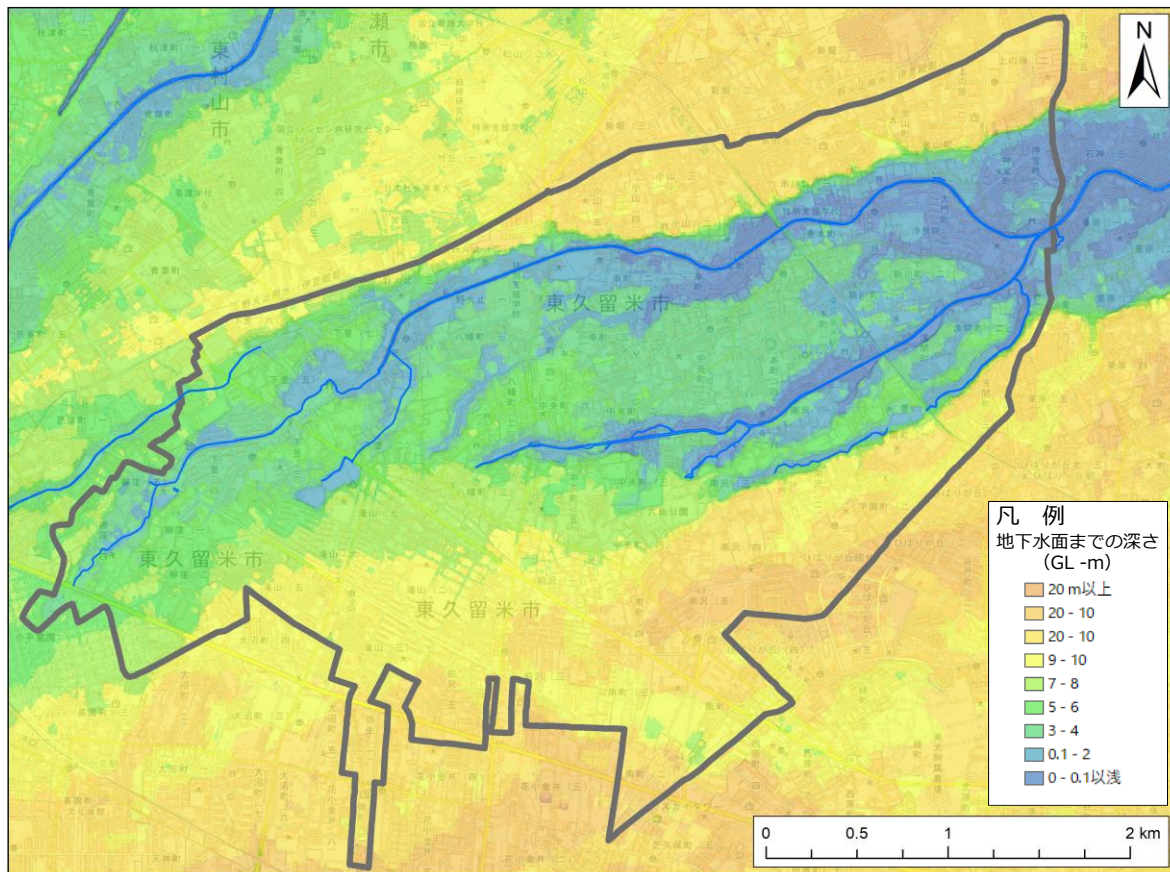


図 36 周辺河川からの比高（地下水面までの推計深さ）

基盤地図情報 5m メッシュ標高・水涯線および水域データ を用いて作成

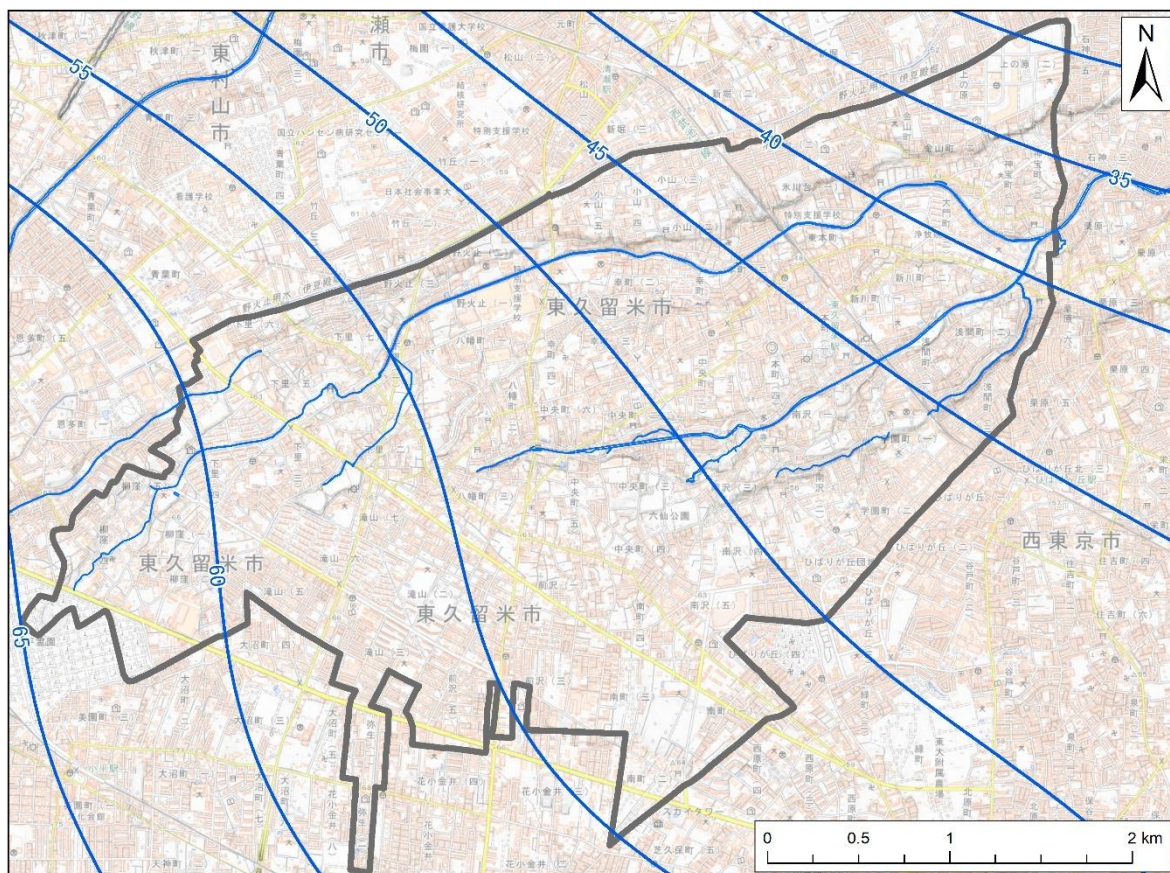


図 37 周辺河川の標高から推計した地下水面分布

基盤地図情報 5m メッシュ標高・水涯線および水域データ を用いて作成

3.2 地域水源（井戸、湧水）の実態調査

3.2.1 調査の目的と実施内容

地下水は、雨水が地表面から地中に浸透して、地下に伏在する地層の隙間の部分に存在する水であり、気象条件、表面の土地利用形態や利水状況に応じて変化を受けやすい特徴がある。また、地下水は地域の特性に応じて偏在性に富んでおり、全国どこでも一様に地下水が存在し同様な水利用ができる訳ではない。

したがって、地域における地下水利用の安定性や、持続性を確認するためには、地下水位および、水質のモニタリングを行い、地域特有の地下水の変動状況を把握しておく必要がある。

そこで本業務では、業務対象地における地下水の分布状況や、季節変化等、各種水源の実態を把握するため、災害協定が締結された震災対策井戸（44 箇所）や、湧水（市内 5 箇所）を対象として、2 回/年の現地調査・水質分析を実施して水源台帳を作成した。なお、現地における測定記録は観測台帳として、巻末資料にとりまとめた。

表 10 実態調査を実施した水源一覧

震災対策井戸										湧 水
1	02-2	11	08-4	21	15-4	31	19-4	41	22-1	45 湧水_あがっ池
2	04-1	12	09-3	22	17-1	32	19-5	42	22-2	46 湧水_西妻川源流
3	05-1	13	11-1	23	17-2	33	19-6	43	22-3	47 湧水_竹林公園
4	06-1	14	12-1	24	17-4	34	19-8	44	ひばりが丘6号井戸	48 湧水_南沢緑地末端
5	06-2	15	13-2	25	17-5(深井戸)	35	19-9			49 湧水_立野川源流
6	07-1	16	13-3	26	17-6(浅井戸)	36	20-1			
7	07-2	17	13-4	27	17-7	37	20-2			
8	08-1	18	14-3	28	19-1	38	20-3			
9	08-2	19	14-4	29	19-2	39	20-4			
10	08-3	20	15-3	30	19-3	40	20-5			

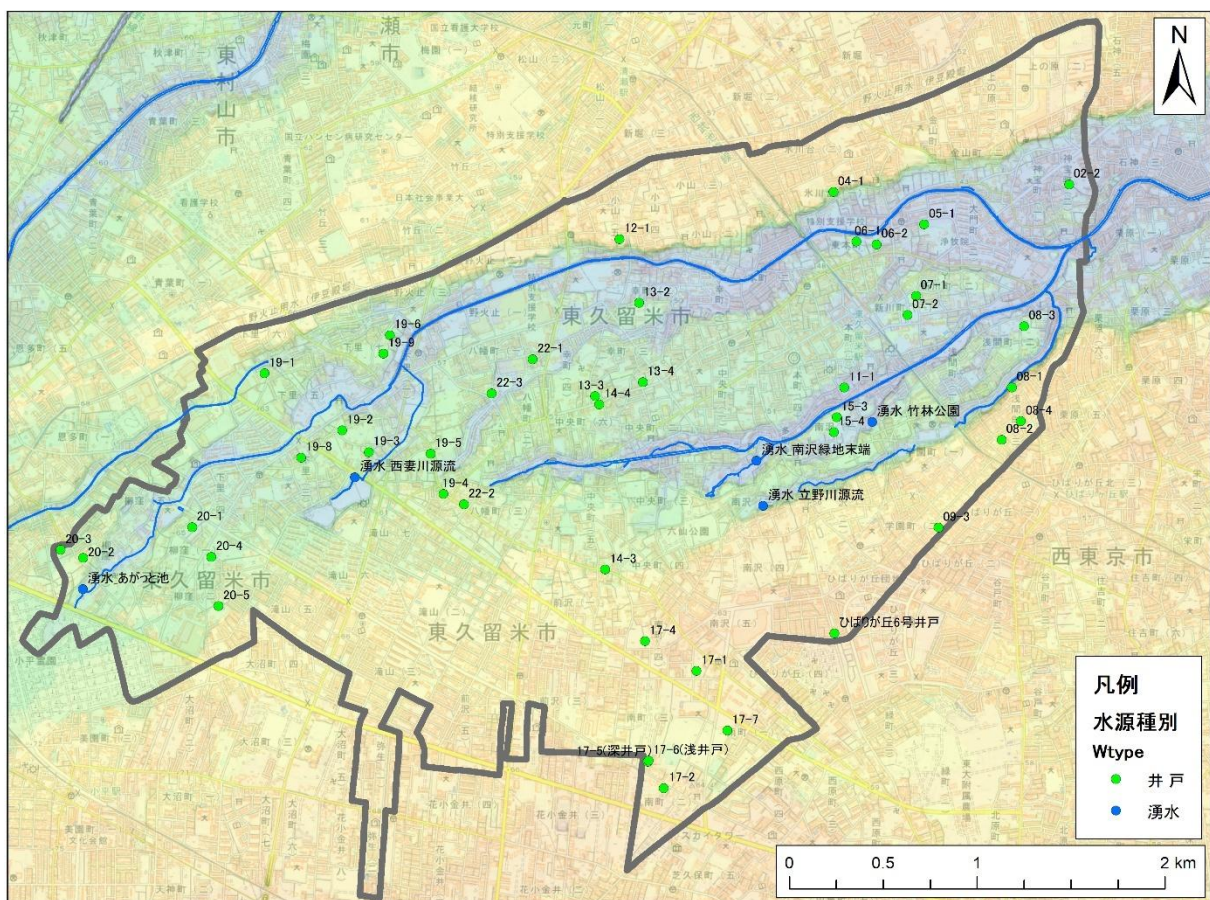


図 38 実態調査を実施した水源位置図

周辺河川からの比高として地下水面までの深さを表示

実態調査は、比較的豊水期の水文条件下である 2024 年 11 月ならびに、渇水期の条件下である 2025 年 1 月の 2 時季にかけて、震災対策井戸 44 箇所、市内の湧水 5 箇所を対象とした現地調査を実施した。

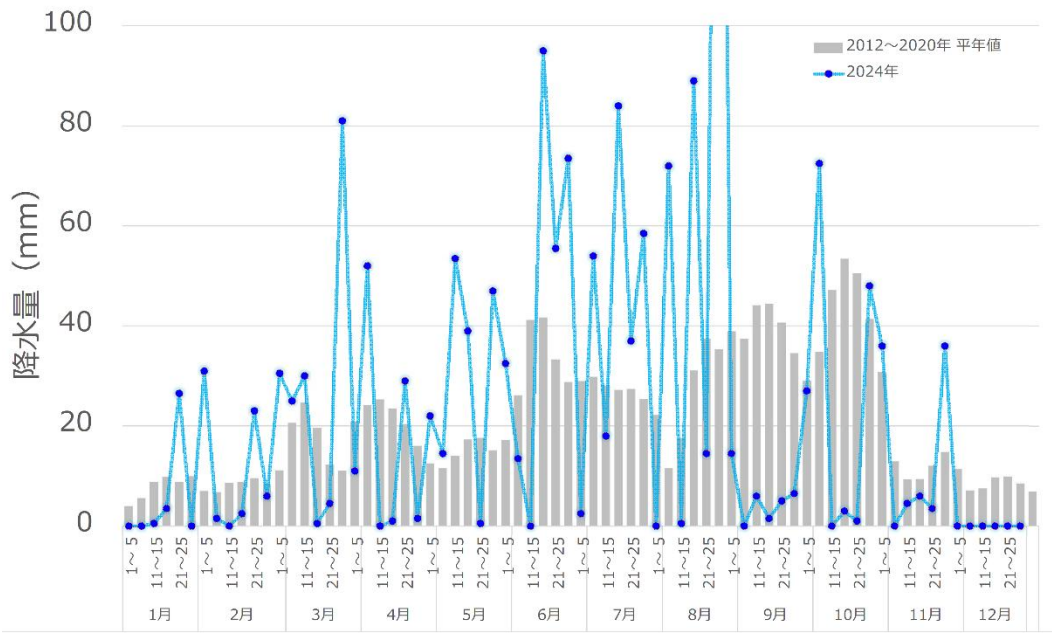


図 39 「練馬」観測所における半旬期降水量

アメダス観測所「練馬」のデータを用いて作成

表 11 現地調査時における使用機材一覧

観測 内容	使用 機器	写真	仕様												
水位	触針式水位計	 アルファ光学(株)のHPより引用	<table><tr><td>機器名称</td><td>ALFA TYPE 1A</td></tr><tr><td>製造元</td><td>アルファ光学株式会社</td></tr><tr><td>本体材質</td><td>プラスチック（外装） ステンレス（センサー部）</td></tr><tr><td>電池寿命</td><td>6～8年（10分毎に測定した場合）</td></tr><tr><td>外形寸法</td><td>190mm×260mm×150mm（外寸） 直径20mm/長さ100mm 重さ約160g（センサー部）</td></tr></table>	機器名称	ALFA TYPE 1A	製造元	アルファ光学株式会社	本体材質	プラスチック（外装） ステンレス（センサー部）	電池寿命	6～8年（10分毎に測定した場合）	外形寸法	190mm×260mm×150mm（外寸） 直径20mm/長さ100mm 重さ約160g（センサー部）		
	機器名称	ALFA TYPE 1A													
製造元	アルファ光学株式会社														
本体材質	プラスチック（外装） ステンレス（センサー部）														
電池寿命	6～8年（10分毎に測定した場合）														
外形寸法	190mm×260mm×150mm（外寸） 直径20mm/長さ100mm 重さ約160g（センサー部）														
	自記水位計	 応用地質(株)のHPより引用	<table><tr><td>機器名称</td><td>S&DLmini</td></tr><tr><td>製造元</td><td>応用地質株式会社</td></tr><tr><td>センサ精度</td><td>水位：0.1%F.S.、温度：±0.3℃</td></tr><tr><td>分解能</td><td>水位：0.03%F.S.、温度：0.1℃</td></tr><tr><td>電池寿命</td><td>6～8年（10分間隔測定時）</td></tr><tr><td>外形寸法</td><td>φ22mm×L160mm（外寸） 約166g</td></tr></table>	機器名称	S&DLmini	製造元	応用地質株式会社	センサ精度	水位：0.1%F.S.、温度：±0.3℃	分解能	水位：0.03%F.S.、温度：0.1℃	電池寿命	6～8年（10分間隔測定時）	外形寸法	φ22mm×L160mm（外寸） 約166g
機器名称	S&DLmini														
製造元	応用地質株式会社														
センサ精度	水位：0.1%F.S.、温度：±0.3℃														
分解能	水位：0.03%F.S.、温度：0.1℃														
電池寿命	6～8年（10分間隔測定時）														
外形寸法	φ22mm×L160mm（外寸） 約166g														
水質 （水温） （EC）	ポータブル水質計	 東亜DKK(株)のHPより引用	<table><tr><td>機器名称</td><td>MM-42DP</td></tr><tr><td>製造元</td><td>東亜DKK株式会社</td></tr><tr><td>測定範囲</td><td>水温 0.0～100.0℃ EC 0.1 mS/m～10 S/m</td></tr><tr><td>表示分解能</td><td>水温 ±0.2℃ EC ±0.5% FS</td></tr><tr><td>外形寸法</td><td>70mm×35mm×185mm（外寸） 重さ300g</td></tr></table>	機器名称	MM-42DP	製造元	東亜DKK株式会社	測定範囲	水温 0.0～100.0℃ EC 0.1 mS/m～10 S/m	表示分解能	水温 ±0.2℃ EC ±0.5% FS	外形寸法	70mm×35mm×185mm（外寸） 重さ300g		
機器名称	MM-42DP														
製造元	東亜DKK株式会社														
測定範囲	水温 0.0～100.0℃ EC 0.1 mS/m～10 S/m														
表示分解能	水温 ±0.2℃ EC ±0.5% FS														
外形寸法	70mm×35mm×185mm（外寸） 重さ300g														
水質 （pH）	pH 比色測定器	 アドバンテック東洋(株)のHPより引用	<table><tr><td>機器名称</td><td>ATC300DA</td></tr><tr><td>製造元</td><td>アドバンテック東洋株式会社</td></tr><tr><td>測定範囲</td><td>BCPG溶液：4.4～6.0 BTB溶液：6.0～7.6 AP溶液：7.6～9.2</td></tr><tr><td>外形寸法</td><td>120mm×120mm×100mm（外寸） 重さ約200g</td></tr></table>	機器名称	ATC300DA	製造元	アドバンテック東洋株式会社	測定範囲	BCPG溶液：4.4～6.0 BTB溶液：6.0～7.6 AP溶液：7.6～9.2	外形寸法	120mm×120mm×100mm（外寸） 重さ約200g				
機器名称	ATC300DA														
製造元	アドバンテック東洋株式会社														
測定範囲	BCPG溶液：4.4～6.0 BTB溶液：6.0～7.6 AP溶液：7.6～9.2														
外形寸法	120mm×120mm×100mm（外寸） 重さ約200g														

水 源 台 帳						(井 戸)		調査年月日		2025/1/17		9:30		天候		晴																													
水源番号	ひばりが丘6号井戸		地区	ひばりが丘		標高(EL)	60.94		北緯	35° 44'		41.359''		東経	139° 31'		56.431''																												
水源名	東久留米市震災対策指定井戸 ひばりが丘6号井戸																																												
所有者	東久留米市					所有者住所					東京都東久留米市 ひばりが丘団地7					連絡先		042-470-7769																											
看板の有無	有					調査の可否	水位測定		水量測定		採水		注意事項																																
看板名称	非常用指定井戸_さいがい時の生活用水					不可		可		可		東久留米市役所 防災防犯課に事前連絡の上鍵を借用してから調査																																	
水源諸元												台帳作成時測定結果																																	
水源形式	ボーリング井戸											項目	数値		単位																														
	1.開放型浅井戸 2.ボーリング井戸 3.湧水 4.沢水 5.用水路 6.その他											実測水位	基準点-		44.10		m																												
取水形式	水中ポンプ											水量	-		L/分																														
	非常用発電機あり、停電時でも対応可											気温	7.7		℃																														
水源 周辺地形	1.地上ポンプ 2.水中ポンプ 3.自然流下 4.その他											水温	17.4		℃																														
	台地・段丘											pH	8.2																																
周辺 土地利用	1.台地・段丘 2.斜面・段丘崖 3.切土地 4.盛立地・埋め土 5.氾濫平野 6.その他											RpH	8.2																																
	住宅地	水田	畑	果樹園	畜産有り	森林	その他					Ec	15.48		mS/m																														
位置図						全体状況										水源構造模式図																													
看板写真																																													
看板なし																																													
<table><tr><td>井戸立上高:</td><td>GL+</td><td></td><td>m</td></tr><tr><td>井戸内径:</td><td></td><td>0.10</td><td>m</td></tr><tr><td>井戸外径:</td><td></td><td>-</td><td>m</td></tr><tr><td>井戸深度:</td><td>基準点-</td><td>280.00</td><td>m</td></tr><tr><td>実測水位:</td><td>基準点-</td><td>44.10</td><td>m</td></tr><tr><td>深 度:</td><td>GL-</td><td>44.10</td><td>m</td></tr><tr><td>水位標高:</td><td>EL.</td><td>16.84</td><td>m</td></tr></table>																		井戸立上高:	GL+		m	井戸内径:		0.10	m	井戸外径:		-	m	井戸深度:	基準点-	280.00	m	実測水位:	基準点-	44.10	m	深 度:	GL-	44.10	m	水位標高:	EL.	16.84	m
井戸立上高:	GL+		m																																										
井戸内径:		0.10	m																																										
井戸外径:		-	m																																										
井戸深度:	基準点-	280.00	m																																										
実測水位:	基準点-	44.10	m																																										
深 度:	GL-	44.10	m																																										
水位標高:	EL.	16.84	m																																										
利用状況																																													
種類	共同	1.個人 2.共同		利用世帯	-	世帯	利用割合	-	1.水源が主 2.上水道と半々 3.上水道が主																																				
用途	供給人数	飲用・炊事	風呂	生活雑用水	農業	不使用	その他																																						
飲用時	非飲用	1.生水のまま 2.煮沸消毒 3.非飲用 4.その他		1回/月の点検時以外は揚水利用なし																																									
水源水量	その他	1.十分 2.季節により潤渇 3.最近潤渇しやすい 4.その他		普段から利用していない井戸のため不明																																									
上水道の有無	無	1.有 2.無	下水道整備状況	下水道無し		1.公共下水道に接続 2.浄化槽処理 3.下水道無し																																							
測定地点写真(全景)					測定地点写真(近景)																																								
その他コメント					・南沢通りに面し、周囲をフェンスに囲まれた中に、非常用発電機、井戸、貯水槽、蛇口、消火栓が併設。 ・元々はUR都市機構が設置した280mの深井戸(スクリーン深度:275~280m)。 ・2013年3月に水中ポンプを交換(自然水位はGL-44.10m)。 ・配管内停滞水 500L:20L(20A水栓吐出量)=25分 以上を揚水してから採水のこと。																																								
調査者氏名										長谷川																																			

図 40 実態調査にて作成した水源台帳の一例

表 12 実態調査結果に基づく現地測定結果（豊水期 2024 年 11 月）

	水源番号	水源諸元					水位標高 EL. m	水量 L/分	現地測定結果				
		水源 種別	調査日	調査時間	天候	標高			水温 ℃	pH	RpH	EC mS/m	気温 ℃
1	02-2	井戸	11/11	10:15	曇	39.9	36.85	-	18.6	6.2	7.1	17.36	16.2
2	04-1	井戸	11/11	16:25	曇	53.1		-	18.0	5.8	6.9	16.76	17.6
3	05-1	井戸	11/11	11:00	曇	43.9		-	16.7	6.9	7.1	24.70	17.4
4	06-1	井戸	11/11	11:50	曇	46.4		-	17.0	6.1	6.9	24.20	19.0
5	06-2	井戸	11/11	11:20	曇	44.6		-	20.5	6.0	6.9	16.73	17.4
6	07-1	井戸	11/12	10:05	晴	46.8		-	19.0	6.0	7.1	22.10	16.5
7	07-2	井戸	11/12	9:30	晴	46.3		-	17.9	6.7	7.1	27.00	14.6
8	08-1	井戸	11/12	10:55	晴	52.2	43.37	-	18.3	6.0	6.9	17.52	18.5
9	08-2	井戸	11/12	11:35	晴	53.9		-	18.0	5.8	6.9	16.84	18.5
10	08-3	井戸	11/12	10:30	晴	45.5		-	17.8	6.0	6.9	18.74	18.5
11	08-4	井戸	11/12	11:15	晴	53.7		-	17.5	5.8	6.9	17.64	18.5
12	09-3	井戸	11/12	11:59	晴	56.9	49.41	-	16.7	6.1	7.1	15.32	20.0
13	11-1	井戸	11/11	15:50	晴	45.4	43.22	-	20.1	6.0	7.1	21.80	19.8
14	12-1	井戸	11/11	13:10	晴	59.4	46.77	-	17.5	6.1	7.1	23.70	19.4
15	13-2	井戸	11/11	14:15	晴	51.3	46.94	-	16.5	6.0	7.1	22.00	20.6
16	13-3	井戸	11/11	14:45	晴	55.0	49.42	-	18.6	6.0	7.1	19.07	20.7
17	13-4	井戸	11/11	15:20	晴	53.2		-	18.4	6.0	7.0	19.10	20.7
18	14-3	井戸	11/12	13:45	晴	59.8	52.99	-	19.0	6.0	7.0	22.20	20.1
19	14-4	井戸	11/12	14:05	晴	55.3	49.67	-	18.6	5.8	7.1	18.20	20.1
20	15-3	井戸	11/12	12:45	晴	49.1		-	17.1	6.6	7.1	25.50	19.9
21	15-4	井戸	11/13	16:40	晴	60.5		-	17.7	6.4	7.2	20.40	16.7
22	17-1	井戸	11/12	14:35	晴	62.5		-	17.3	6.0	7.1	18.90	19.9
23	17-2	井戸	11/12	16:05	晴	63.7	55.19	-	18.5	5.8	6.9	20.10	18.7
24	17-4	井戸	11/12	15:40	晴	63.0		-	19.5	6.7	7.3	24.80	18.7
25	17-5(深井戸)	井戸	11/12	15:05	晴	62.7		-	17.4	6.9	7.3	20.80	19.9
26	17-6(浅井戸)	井戸	11/12	15:20	晴	62.6	55.30	-	18.1	5.8	7.1	15.56	19.9
27	17-7	井戸	11/12	16:45	晴	60.5		-	17.7	6.4	7.2	20.40	16.7
28	19-1	井戸	11/13	9:40	晴	61.0		-	16.6	5.8	7.1	29.50	18.8
29	19-2	井戸	11/13	10:30	晴	60.4		-	18.1	6.0	7.1	22.50	18.8
30	19-3	井戸	11/13	10:40	晴	59.8	55.42	-	18.0	6.0	7.1	22.30	19.3
31	19-4	井戸	11/13	11:30	晴	60.4		-	18.1	6.1	7.1	19.43	19.3
32	19-5	井戸	11/13	11:00	晴	58.9	53.09	-	19.4	6.1	7.1	17.51	19.3
33	19-6	井戸	11/13	8:50	晴	57.6	51.91	-	18.1	5.8	7.1	27.10	17.9
34	19-8	井戸	11/13	10:05	晴	59.1		-	17.6	5.9	7.1	21.60	18.8
35	19-9	井戸	11/13	9:10	晴	58.5		-	17.9	6.7	7.1	19.67	17.9
36	20-1	井戸	11/13	14:30	晴	62.5	59.69	-	18.8	6.1	7.1	21.00	18.9
37	20-2	井戸	11/13	12:30	晴	67.7	62.07	-	18.5	6.0	7.1	22.70	19.6
38	20-3	井戸	11/13	12:00	晴	67.5	62.07	-	19.6	6.0	7.1	24.90	19.2
39	20-4	井戸	11/13	14:50	晴	63.3		-	16.6	7.1	7.3	12.21	18.9
40	20-5	井戸	11/13	15:15	晴	66.1		-	17.5	6.6	7.1	21.50	18.9
41	22-1	井戸	11/13	15:50	晴	54.8		-	19.0	6.1	7.1	21.50	17.3
42	22-2	井戸	11/13	13:45	晴	60.4		-	18.6	6.0	7.1	19.76	19.6
43	22-3	井戸	11/13	16:10	晴	55.4		-	16.8	6.1	6.9	23.20	17.3
44	ひばりが丘6号井戸	井戸	11/25	10:00	晴	60.9	16.84	-	17.7	8.2	8.2	15.64	12.0
45	湧水_あがっ池	湧水	11/14	7:35	晴	62.9		50	17.5	6.0	6.9	21.20	13.8
46	湧水_西妻川源流	湧水	11/14	8:15	晴	57.3		4522	17.1	6.2	7.1	21.90	15.8
47	湧水_竹林公園	湧水	11/14	9:00	晴	46.9		3750	17.9	6.1	6.9	20.40	13.8
48	湧水_南沢緑地末端	湧水	11/14	9:35	晴	47.8		50880	17.9	6.4	7.1	20.40	16.0
49	湧水_立野川源流	湧水	11/14	10:10	晴	49.8		180	17.5	6.2	7.1	20.00	16.0

表 13 実態調査結果に基づく現地測定結果（渇水期 2025 年 1 月）

	水源番号	水源諸元					水位標高 EL. m	水量 L/分	現地測定結果				
		水源 種別	調査日	調査時間	天候	標高			水温 ℃	pH	RpH	EC mS/m	気温 ℃
1	02-2	井戸	1/14	9:15	晴	39.9	36.43	-	17.5	6.2	7.2	18.29	3.3
2	04-1	井戸	1/14	10:35	曇	53.08		-	13.0	5.8	6.9	18.51	6.9
3	05-1	井戸	1/14	9:45	晴	43.86		-	15.9	6.9	7.3	25.40	5.3
4	06-1	井戸	1/14	10:10	晴	46.38		-	15.7	6.1	7.0	23.30	5.3
5	06-2	井戸	1/14	9:55	晴	44.64		-	17.2	6.1	7.1	16.14	5.3
6	07-1	井戸	1/15	9:00	晴	46.83		-	17.8	6.0	7.1	22.30	5.4
7	07-2	井戸	1/15	9:20	晴	46.25		-	17.5	6.7	7.1	27.30	5.4
8	08-1	井戸	1/15	10:10	晴	52.17	43.37	-	17.9	6.0	7.1	17.77	8.0
9	08-2	井戸	1/15	10:45	晴	53.94		-	17.2	5.9	7.1	18.26	10.0
10	08-3	井戸	1/15	9:45	晴	45.45		-	17.6	6.0	7.1	18.90	8.0
11	08-4	井戸	1/15	10:30	晴	53.69		-	17.3	5.9	7.1	18.04	10.0
12	09-3	井戸	1/16	11:15	晴	56.86	48.62	-	16.3	6.2	7.1	16.10	10.0
13	11-1	井戸	1/14	13:30	晴	45.37	43.10	-	18.7	6.1	7.1	21.90	11.9
14	12-1	井戸	1/14	11:15	晴	59.35	46.42	-	16.7	6.1	7.3	25.60	6.9
15	13-2	井戸	1/14	13:00	晴	51.25	46.73	-	17.6	6.2	7.0	22.30	10.5
16	13-3	井戸	1/14	11:45	晴	54.97	49.13	-	18.0	6.1	7.1	20.00	9.0
17	13-4	井戸	1/14	12:40	晴	53.19		-	18.0	6.0	7.0	19.98	10.5
18	14-3	井戸	1/15	14:40	晴	59.8		-	18.3	6.2	7.4	22.10	12.4
19	14-4	井戸	1/15	13:05	晴	55.27	49.41	-	17.7	6.1	7.1	20.70	13.2
20	15-3	井戸	1/15	11:30	晴	49.08		-	16.9	6.7	7.3	25.60	11.9
21	15-4	井戸	1/15	11:45	晴	60.54		-	16.7	6.9	7.2	30.50	11.9
22	17-1	井戸	1/15	14:20	晴	62.46		-	17.2	6.1	7.5	20.50	12.0
23	17-2	井戸	1/15	13:15	晴	63.72	53.64	-	17.6	6.0	7.5	20.70	13.2
24	17-4	井戸	1/16	16:00	晴	62.95		-	16.0	6.7	7.3	24.90	6.5
25	17-5(深井戸)	井戸	1/15	13:30	晴	62.65		-	16.4	7.0	7.6	21.80	12.0
26	17-6(浅井戸)	井戸	1/15	13:40	晴	62.56	53.77	-	17.4	6.1	7.5	20.90	12.0
27	17-7	井戸	1/15	14:05	晴	60.54		-	17.4	6.1	7.4	20.70	12.0
28	19-1	井戸	1/16	9:50	晴	61		-	17.8	6.1	7.4	29.40	4.5
29	19-2	井戸	1/16	10:45	晴	60.38		-	17.3	6.0	7.1	23.20	5.0
30	19-3	井戸	1/16	11:15	晴	59.82	55.13	-	17.8	6.1	7.1	22.10	5.0
31	19-4	井戸	1/16	11:30	晴	60.39		-	10.8	6.1	7.1	18.98	5.9
32	19-5	井戸	1/16	11:50	晴	58.91	52.27	-	17.6	6.2	7.1	23.00	5.9
33	19-6	井戸	1/16	10:15	晴	57.57	51.52	-	17.9	6.1	7.1	27.70	4.5
34	19-8	井戸	1/16	11:00	晴	59.08		-	18.0	6.0	7.1	23.80	5.0
35	19-9	井戸	1/16	10:35	晴	58.52		-	16.5	6.8	7.3	20.10	4.5
36	20-1	井戸	1/16	13:55	晴	62.53	58.52	-	17.9	6.1	7.3	22.80	6.3
37	20-2	井戸	1/16	14:40	晴	67.68	60.03	-	18.3	6.2	7.1	24.00	6.6
38	20-3	井戸	1/16	14:20	晴	67.48	59.82	-	18.0	6.2	7.1	25.80	6.3
39	20-4	井戸	1/16	13:45	晴	63.31		-	16.0	7.1	7.3	12.20	6.3
40	20-5	井戸	1/16	14:55	晴	66.09		-	17.2	6.7	7.3	20.90	6.6
41	22-1	井戸	1/16	13:40	晴	54.76		-	17.7	6.0	7.1	21.00	6.3
42	22-2	井戸	1/16	13:10	晴	60.42		-	17.4	6.1	7.1	19.85	6.0
43	22-3	井戸	1/16	12:50	晴	55.4		-	16.7	6.0	7.0	23.30	6.0
44	ひばりが丘6号井戸	井戸	1/17	9:30	晴	60.94	16.84	-	17.4	8.2	8.2	15.48	7.7
45	湧水_あがっと池	湧水	1/16	9:35	晴	62.93		0.0	-	-	-	-	4.5
46	湧水_西妻川源流	湧水	1/16	13:20	晴	57.25		1677	16.4	6.2	7.1	21.30	6.0
47	湧水_竹林公園	湧水	1/15	15:40	晴	46.88		2000	17.2	6.2	7.1	20.70	10.5
48	湧水_南沢緑地末端	湧水	1/15	15:20	晴	47.81		8448	17.2	6.4	7.2	20.80	12.4
49	湧水_立野川源流	湧水	1/14	14:00	晴	49.79		60	16.0	6.5	7.1	20.00	11.9

表 14 2 時季による差(2024 年 11 月と 2025 年 1 月との差)

	水源番号	現地測定結果(11月と1月との差)						
		水位標高 EL. m	水量 L/分	水温 ℃	pH	RpH	EC mS/m	気温 ℃
1	02-2	-0.43		-1.10	0.00	0.10	0.93	-12.90
2	04-1			-5.00	0.00	0.00	1.75	-10.70
3	05-1			-0.80	0.00	0.20	0.70	-12.10
4	06-1			-1.30	0.00	0.10	-0.90	-13.70
5	06-2			-3.30	0.10	0.20	-0.59	-12.10
6	07-1			-1.20	0.00	0.00	0.20	-11.10
7	07-2			-0.40	0.00	0.00	0.30	-9.20
8	08-1			-0.40	0.00	0.20	0.25	-10.50
9	08-2			-0.80	0.10	0.20	1.42	-8.50
10	08-3			-0.20	0.00	0.20	0.16	-10.50
11	08-4			-0.20	0.10	0.20	0.40	-8.50
12	09-3	-0.79		-0.40	0.10	0.00	0.78	-10.00
13	11-1	-0.12		-1.40	0.10	0.00	0.10	-7.90
14	12-1	-0.35		-0.80	0.00	0.20	1.90	-12.50
15	13-2	-0.21		1.10	0.20	-0.10	0.30	-10.10
16	13-3	-0.29		-0.60	0.10	0.00	0.93	-11.70
17	13-4			-0.40	0.00	0.00	0.88	-10.20
18	14-3			-0.70	0.20	0.40	-0.10	-7.70
19	14-4	-0.26		-0.90	0.30	0.00	2.50	-6.90
20	15-3			-0.20	0.10	0.20	0.10	-8.00
21	15-4			-1.00	0.50	0.00	10.10	-4.80
22	17-1			-0.10	0.10	0.40	1.60	-7.90
23	17-2	-1.55		-0.90	0.20	0.60	0.60	-5.50
24	17-4			-3.50	0.00	0.00	0.10	-12.20
25	17-5(深井戸)			-1.00	0.10	0.30	1.00	-7.90
26	17-6(浅井戸)	-1.53		-0.70	0.30	0.40	5.34	-7.90
27	17-7			-0.30	-0.30	0.20	0.30	-4.70
28	19-1			1.20	0.30	0.30	-0.10	-14.30
29	19-2			-0.80	0.00	0.00	0.70	-13.80
30	19-3	-0.29		-0.20	0.10	0.00	-0.20	-14.30
31	19-4			-7.30	0.00	0.00	-0.45	-13.40
32	19-5	-0.81		-1.80	0.10	0.00	5.49	-13.40
33	19-6	-0.39		-0.20	0.30	0.00	0.60	-13.40
34	19-8			0.40	0.10	0.00	2.20	-13.80
35	19-9			-1.40	0.10	0.20	0.43	-13.40
36	20-1	-1.17		-0.90	0.00	0.20	1.80	-12.60
37	20-2	-2.04		-0.20	0.20	0.00	1.30	-13.00
38	20-3	-2.25		-1.60	0.20	0.00	0.90	-12.90
39	20-4			-0.60	0.00	0.00	-0.01	-12.60
40	20-5			-0.30	0.10	0.20	-0.60	-12.30
41	22-1			-1.30	-0.10	0.00	-0.50	-11.00
42	22-2			-1.20	0.10	0.00	0.09	-13.60
43	22-3			-0.10	-0.10	0.10	0.10	-11.30
44	ひばりが丘6号井戸			-0.30	0.00	0.00	-0.16	-4.30
45	湧水_あがっ池		-50	-	-	-	-	-9.30
46	湧水_西妻川源流		-2845	-0.70	0.00	0.00	-0.60	-9.80
47	湧水_竹林公園		-1750	-0.70	0.10	0.20	0.30	-3.30
48	湧水_南沢緑地末端		-42432	-0.70	0.00	0.10	0.40	-3.60
49	湧水_立野川源流		-120	-1.50	0.30	0.00	0.00	-4.10

3.2.2 現地における観測結果

(1) 震災対策井戸の深度分布

震災対策井戸に指定されている 44 カ所のうち、34 箇所については実測または、掘削時の資料から井戸の深度を確認することができ、東久留米市内には、15m 以浅の手掘り井戸（浅井戸）と、50m 以深のボーリング井戸（深井戸）が存在している実態が判明した。

このうち、手掘りの浅井戸については、古いもので大正時代に設置されたものや、大半が上水道の整備される昭和 30 年代前後に設置されたものであることがヒアリング結果から明らかとなった。

また、手掘り井戸の深度は、地盤標高よりも周辺河川との比高とよく調和しており、手掘り井戸掘削時には地下水面よりも掘り進め、井戸内にある程度湛水深度が得られた時点で施工完了となった経緯がうかがえる。

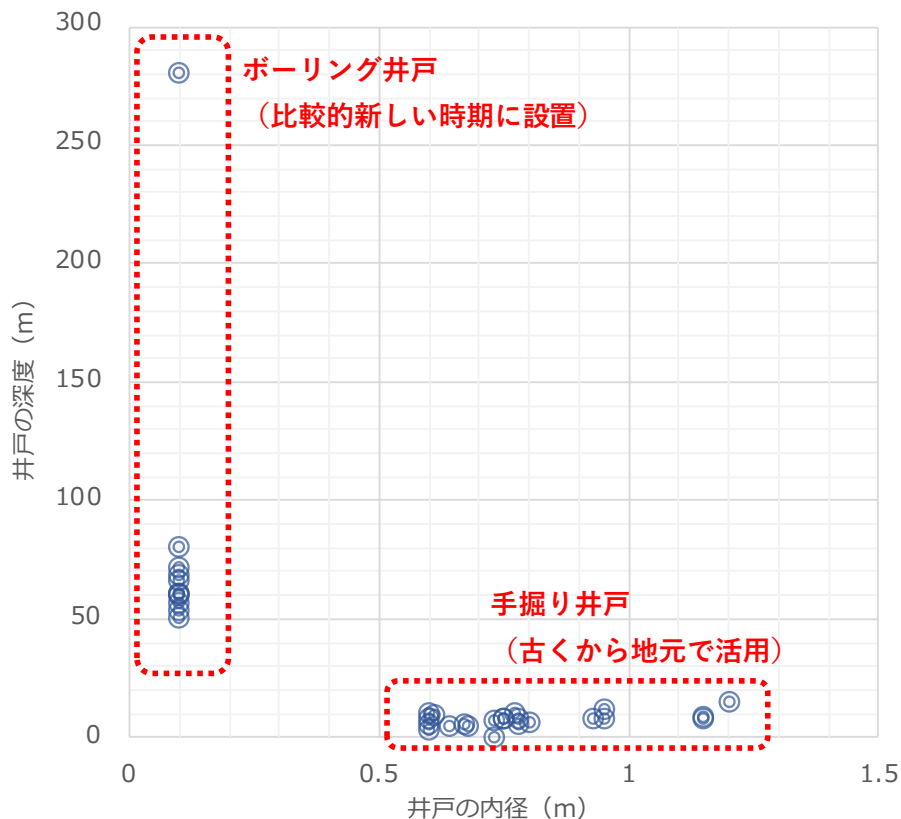


図 41 震災対策井戸の内径と深度との関係性

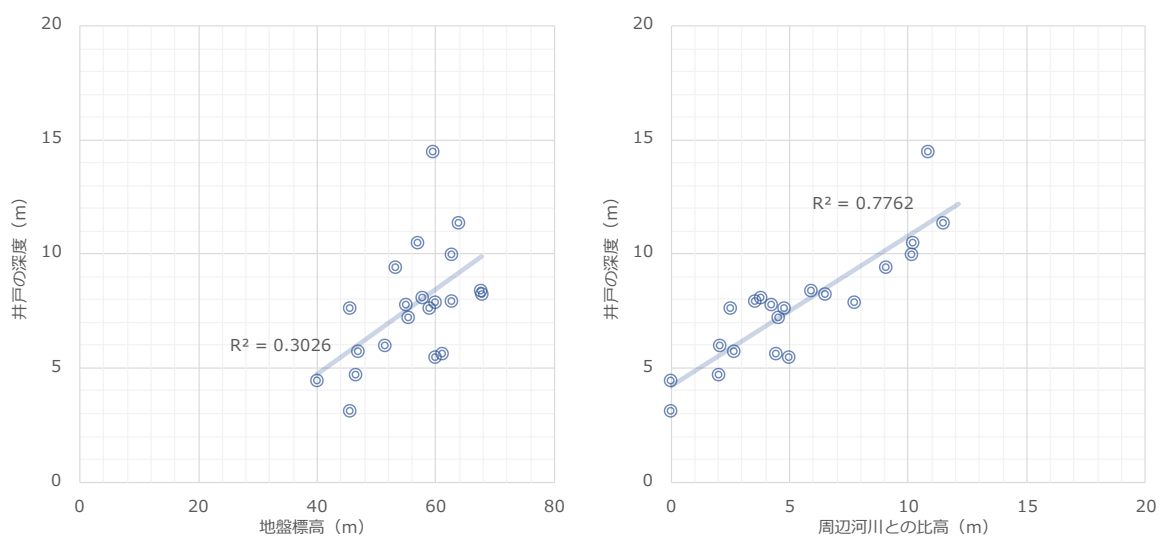


図 42 震災対策井戸の深度と地盤標高・地下水面までの推計深さとの関係性

左：井戸深度と地盤標高、右：井戸深度と周辺河川との比高（地下水面までの推計深さ）

(2) 井戸内水位・湛水深

今回の実態調査にて、井戸内の水位を実測できた箇所は 15/44 箇所であり、29/44 箇所の井戸では、「水位観測孔がない」または、「井戸蓋が固定されており開閉不可」の理由により、井戸内に触針式水位計を挿入することができなかった。

図 43 は、井戸内の水位を実測できた 15 箇所について、2024 年 11 月と、2025 年 1 月の 2 時季における水位変化をとりまとめたものであり、井戸内の水位変化に着目すると、最小で 0.12m（11-1）、最大で 2.25m（20-3）の水位低下が生じており、地域や井戸によって水位の変動に差異があり、変動傾向が一様ではないことが判る。

なお、地下水位は単年における季節変動だけでなく、長期的な気象変化や地表面の土地利用形態、地下水の利水状況に応じて変化する。

本事業の調査では、長期的な変動傾向までを確認することができていないが、地下水条件が厳しい渇水期には、既設井戸の井戸底付近まで水位低下する井戸も存在していることから、冬場の災害時には既設井戸の利用ポテンシャルが低下し、過剰に揚水を行うと利水障害を生じる恐れもある。

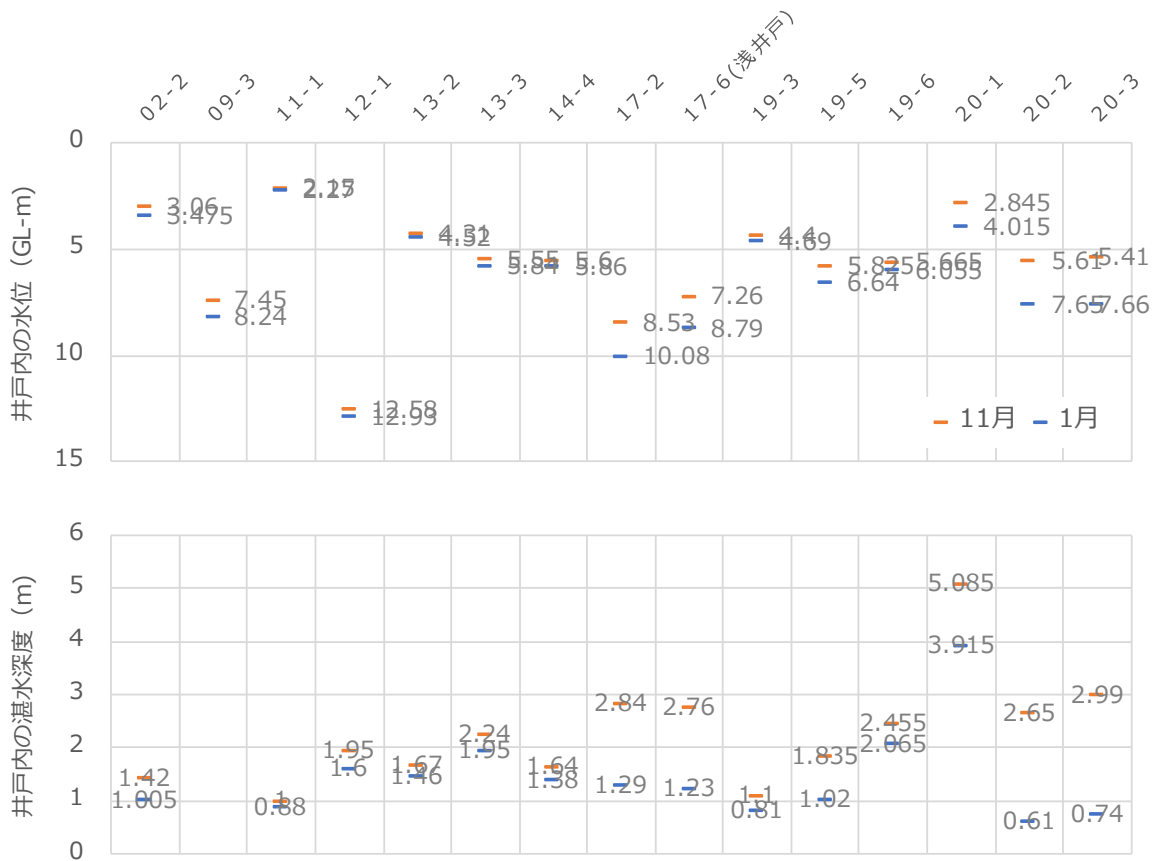


図 43 震災対策井戸における 2 時季の水位変化

上：井戸内の水位変化 (GL-m)

下：井戸内の湛水深の変化 (m)

なお、井戸内の水位を実測できた 15/44 箇所について、井戸直近の土地利用形態別に分類し、周辺河川との比高と水位変化量との関係を整理してみると、井戸直近の土地利用形態が「住宅」主体の井戸では、周辺河川との比高に関わらず、2 時季の水位差が僅かであることが明らかとなった。

一方、井戸直近の土地利用形態が「畑」の場合には、周辺河川との比高が大きくなると水位変化量も大きくなる傾向を、図 44 のグラフから読み取ることができる。

これらの調査結果は、東久留米市では、井戸直近の土地利用形態が地下水の涵養に大きく寄与していること。畑から住宅へと転換した地域では、雨水浸透マスの設置を行っても地下水涵養量が減少傾向にあることを示唆している（図 45 参照）。

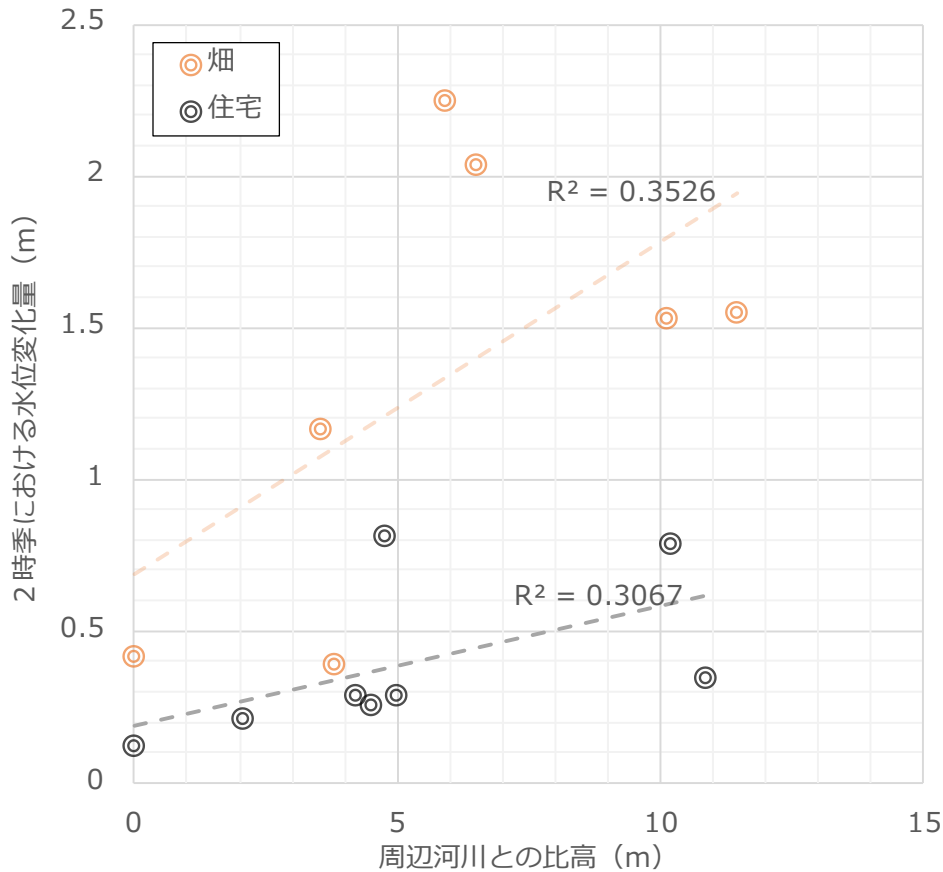
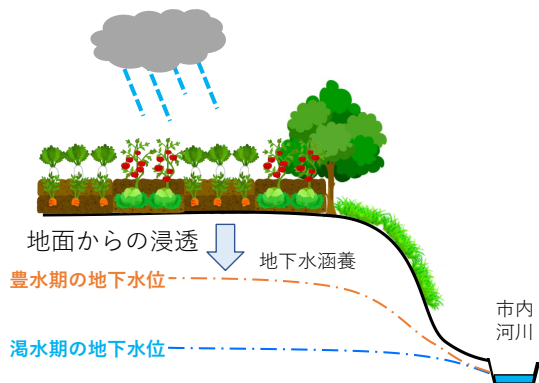


図 44 周辺河川との比高と水位変化量との関係

畑・農地における水循環イメージ



住宅地における水循環イメージ

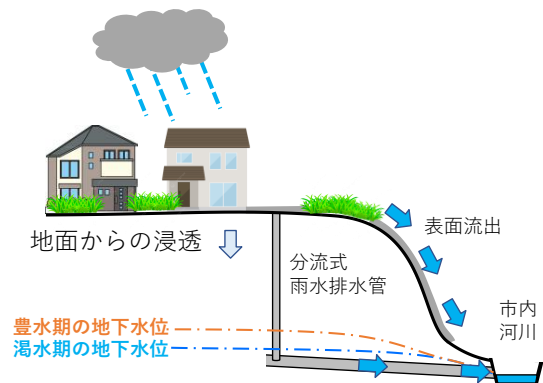


図 45 土地利用形態と水の循環形態の変化イメージ

(3) 増し掘り施工井戸

実態調査において、当初掘削した井戸底に水位が認められず、過去に井戸の掘り増しを行っている箇所が 6/44 箇所存在することが明らかとなった。

所有者に増し掘り時期をヒアリングするも、増し掘りが実施された年代は定かではなく、「かなり昔に実施した」との回答がほとんどであった。

この構造は、当初設置した井戸で地下水位が得られなくなったことから、打ち込みやボーリング等で増し掘りを行い、揚水ポンプの吸い込み口を下げる改造が実施されたことを示しており、過去のある時期に比べて地下水位や揚水可能量が低下したことを裏付けている。

増し掘り構造を有する井戸の分布と昭和 50～60 年代の土地利用状況を重ねた図 47 では、掘り増し構造を有する井戸が「都市化が著しい微高地」または、「一部の河川沿いにあたる」様子が判る。

図 44 のグラフと本調査結果を踏まえると、畑から住宅へと転換した地域では、地下水涵養量が減少傾向にあることが示唆され、一部の地域では都市化にともなって地下水資源量の減少に伴う水位低下を生じているものと評価される。

これらのことは、現在拍車がかかっている畑地の減少にともなって、東久留米市域における今後の地下水資源量が減少する恐れや、将来的に現在の井戸構造で取水ができなくなる可能性を示唆している。

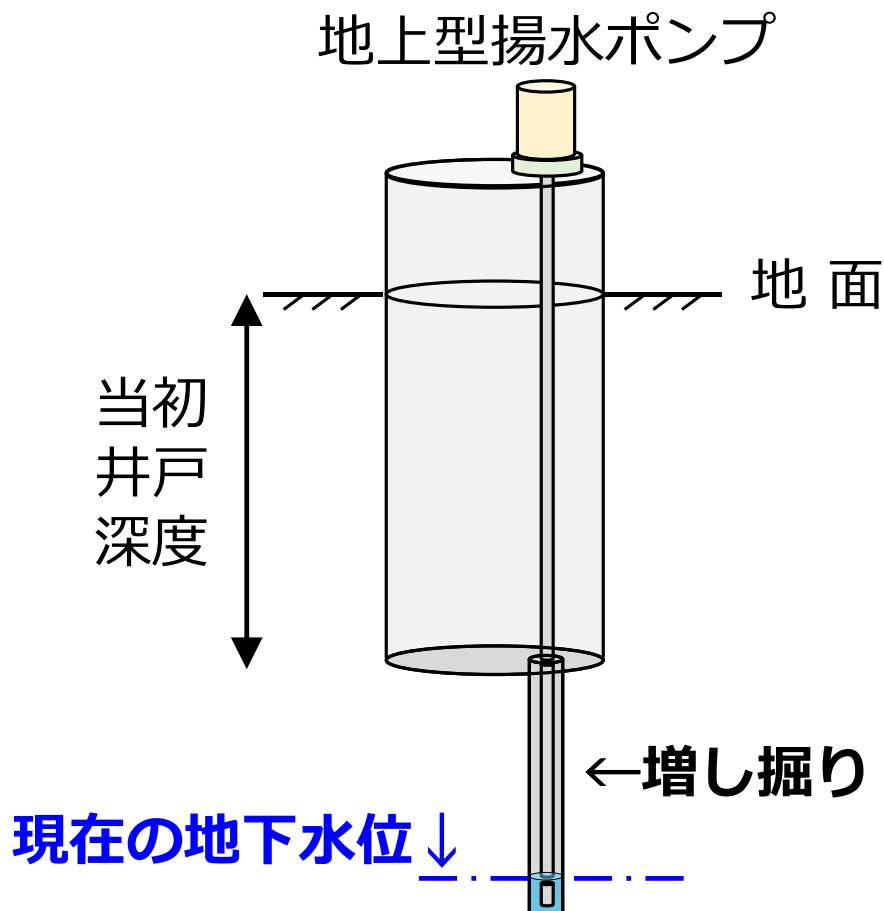


図 46 増し掘り構造を有する井戸のイメージ

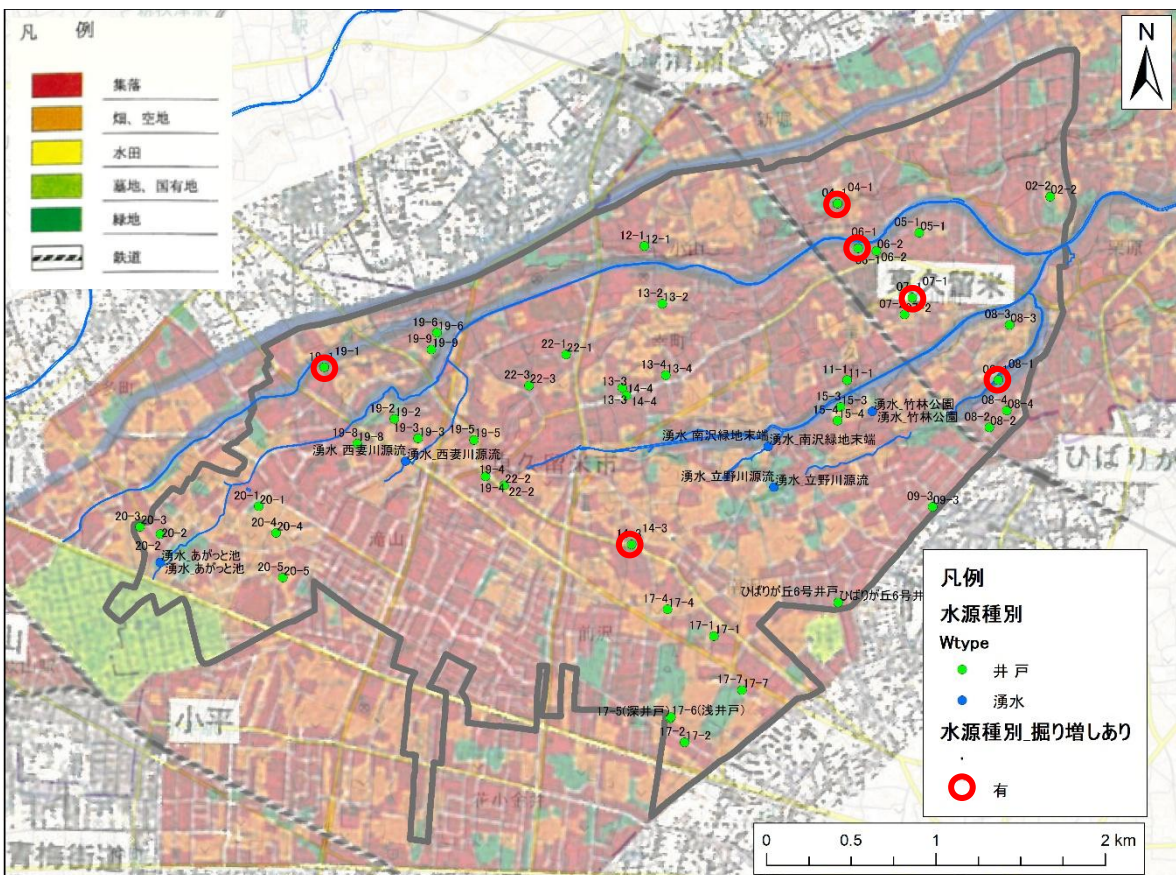
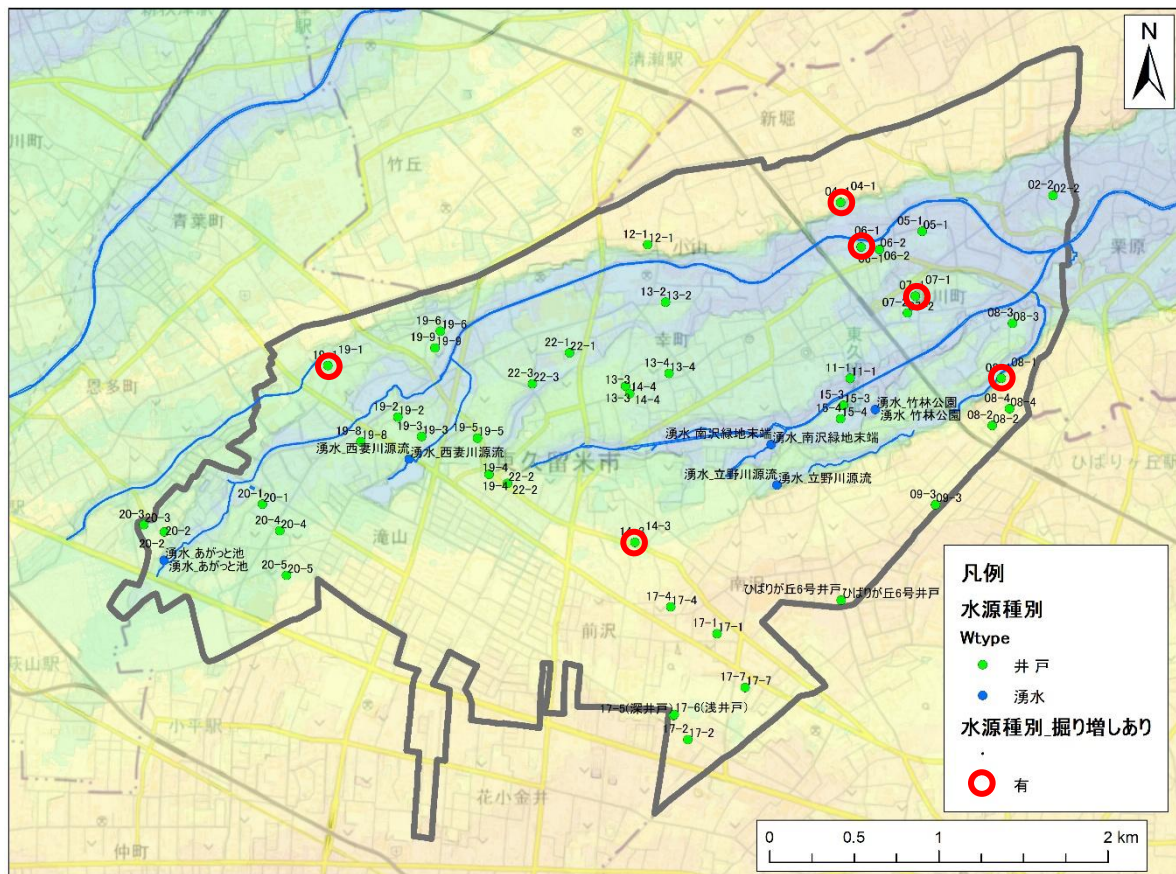


図 47 増し掘り構造を有する井戸の分布

上段：微地形表現図との重ね合わせ

下段：昭和 50～60 年代における土地利用「身近な川について考えよう_黒目川流域編」より

現在震災対策井戸として指定されている 44 箇所の井戸のうち、「すぐに利用可能な手押しポンプを設置」ないしは、「発電機を備えている」箇所は、11/44 箇所と、停電時にも利用できる井戸は全体の 25%ほどであることが明らかとなった。

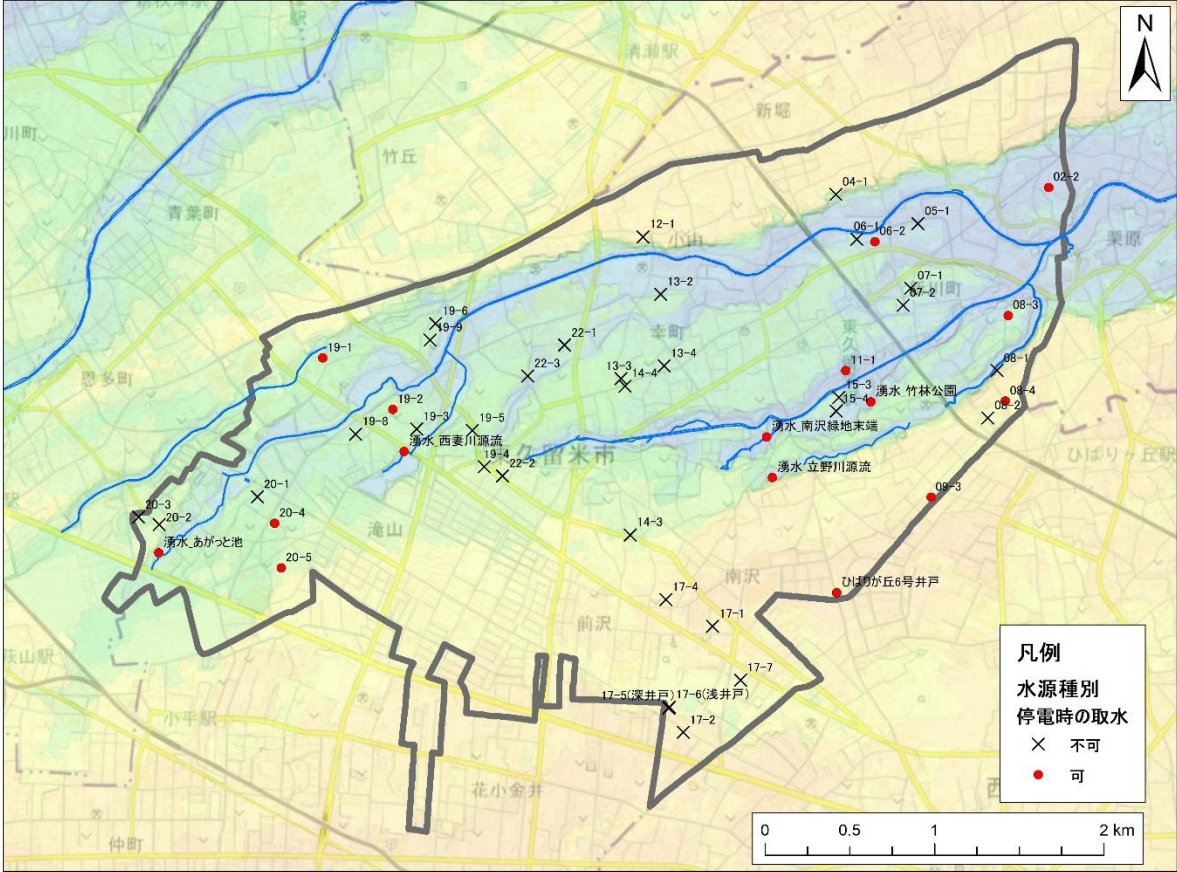


図 49 停電時における取水設備の

(5) 実測水位による地下水面の分布

井戸内の水位を実測できた 15/44 箇所について、渇水期に該当する 2025 年 1 月の実測水位と河川水位をもとに、地下水面等高線図を作成した（図 50 参照）。

周辺河川からの比高に基づく推計地下水面等高線と、実測水位にもとづく地下水面等高線を比較すると、低地内における僅かな凹凸には差異が認められるが、大局的な地下水面等高線の形状や、動水勾配（等高線の間隔）は概ね調和していることが判る。

地下水も表流水と同様に、等高線に直交する方向に流動するため、図 50 の地下水面等高線では、黒目川、落合川や立野川に向かって周辺台地から地下水が集水される様子や、低地では河川と並行して流動する地下水の流れ、またこれら地下水が東久留米市よりも上流からもたらされていることが判る。

したがって、東久留米市一帯の地下水は、市域にて浸透する雨水も涵養源になっているが、市域に流れ込む地下水の多くは、より上流の地域からもたらされていることを示唆している。

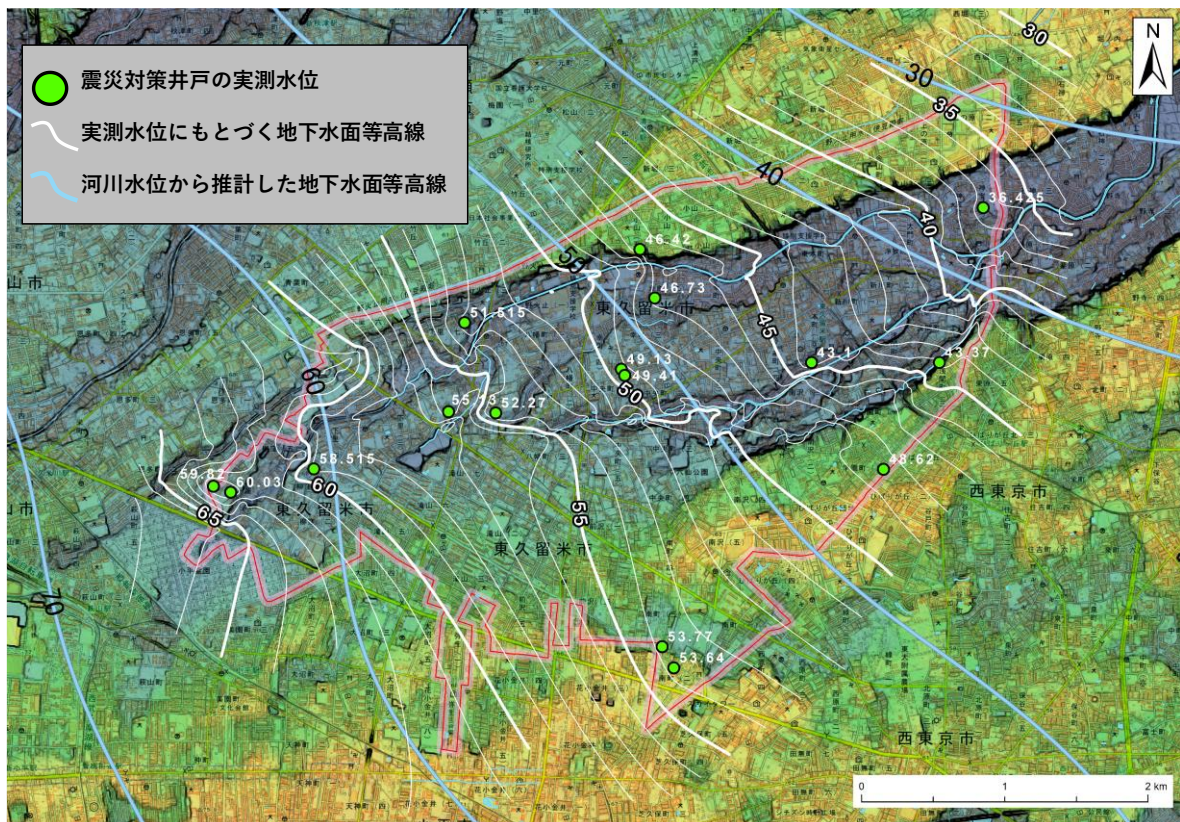


図 50 実測水位にもとづく地下水面等高線

実測水位は、渇水期である 2025 年 1 月測定時のもの

(6) 実測水位による簡易可視化手法の精度検証

本節では、震災対策井戸や既設の井戸を保有していない自治体への活用を想定し、「3.1 公開情報を用いた地下水分布の可視化」手法にて推計した地下水面分布図と実測水位との比較により、推計結果の精度検証を行った結果について述べる。

図 51 は、「周辺河川から推計した地下水面までの深さ」と、「2025 年 1 月の実測値」の比較結果である。井戸毎のプロット図では、推計値と実測値に R^2 値 0.84 と高い相関性を示すことが確認されたものの、推計値と実測値に最大で 2.5m 程度の乖離が認められた。全体に、台地上では推計結果よりも実測水位の方が浅めの傾向を示し、低地では実測値の方が推計値よりも深い傾向を示した。

東久留米市内を対象とした解析結果では、水系に乏しい台地上であっても、概ね $\pm 3\text{m}$ 程度の精度で地形のみから地下水面の分布状況を把握できることが明らかとなった。

地下水位は季節や降水量の多寡に応じて変化するものの、複雑なシミュレーションモデルの構築が不要な本解析手法でも渇水期における水文条件を比較的良好に再現していることから、井戸を新設する際の掘削目安として十分活用可能であると評価でき、本事業で用いた地形解析手法は、全国の自治体にも適用可能な技術であると評価できる。

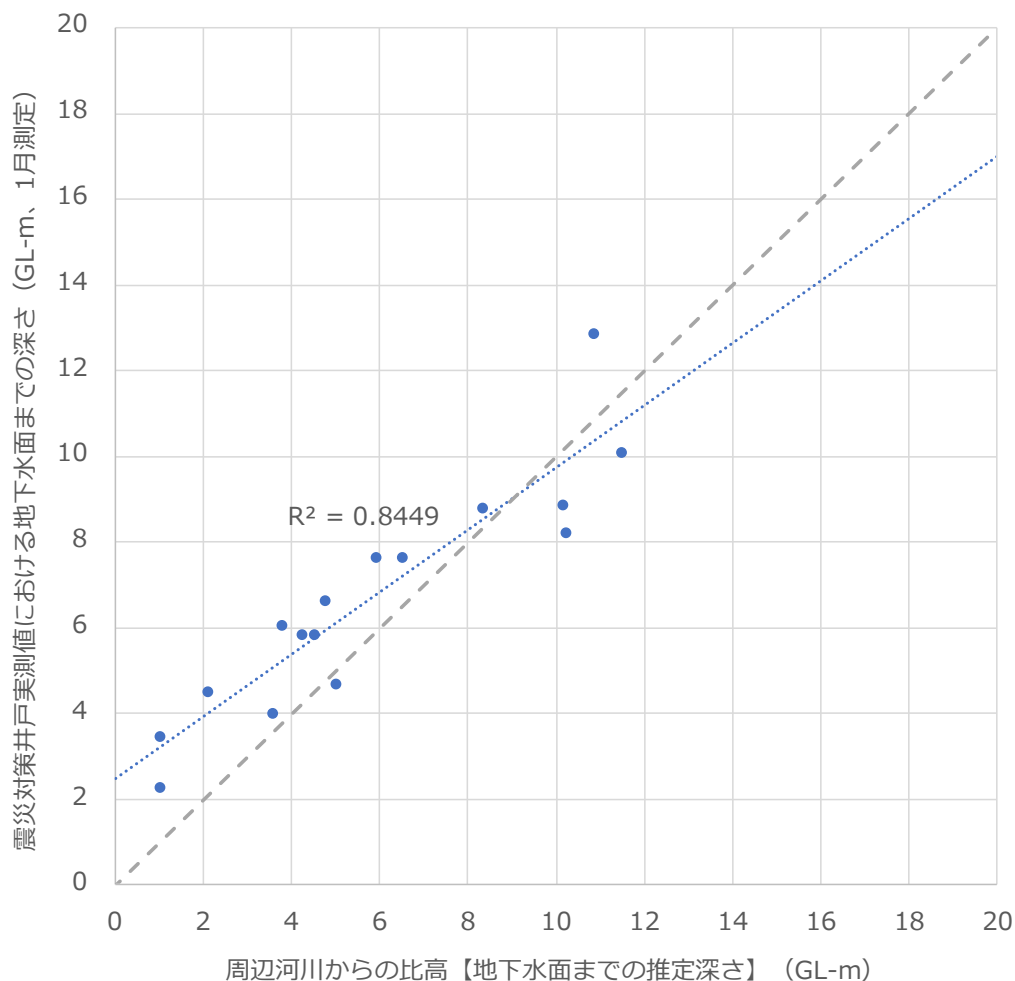


図 51 地下水位の推計値と実測値との比較

実測水位は、渇水期である 2025 年 1 月測定時のもの

(7) 井戸水の利用用途

震災対策井戸における普段の利用用途について、所有者へヒアリング結果を図 52 に示す。

震災対策井戸のうち、41/44 箇所（93.2%）と大半が非飲用用途であり、非飲用井戸のうち 22/41 箇所（336.7%）は庭への散水程度と、ほとんど普段使いをされていないとの回答であった。

また、震災対策井戸のうち 8 箇所の深井戸は、「東京都 都市農地保全支援プロジェクト」の助成金を受けて井戸掘削・整備されたもので、これら井戸は農地に設置され「防災兼用農業用井戸」の看板が掲示されており、普段は農地への散水に利用されている。

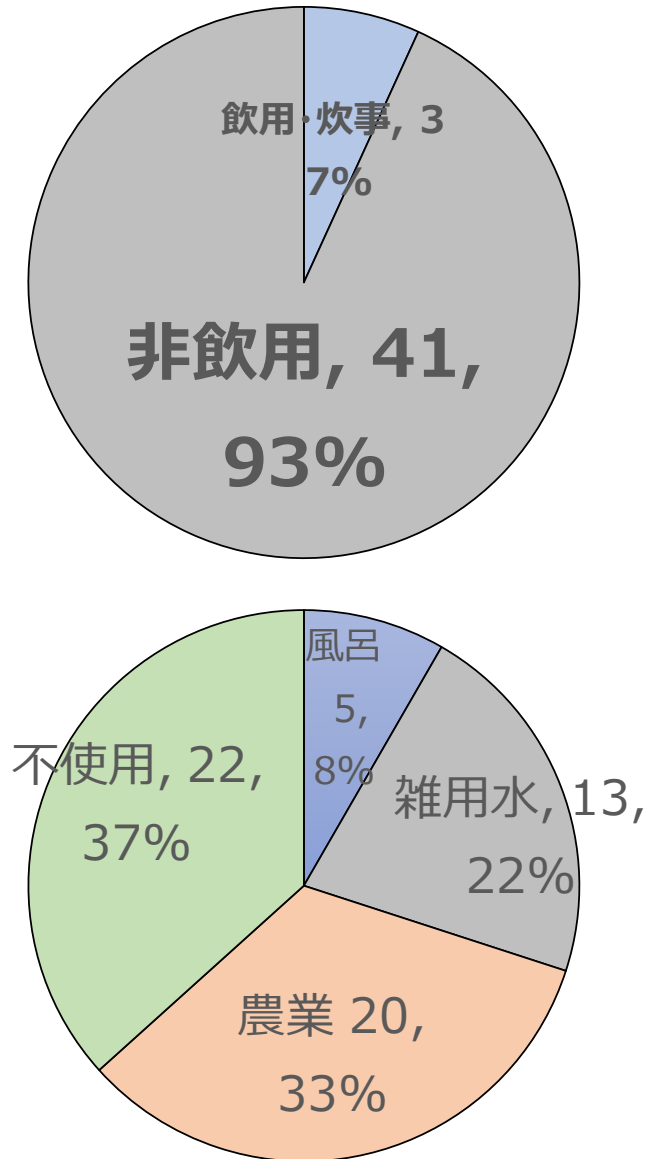


図 52 震災対策井戸における普段の利用用途

上：飲用・非飲用の割合

下：非飲用井戸における利用用途内訳

3.2.3 水質分析結果

業務対象地における地下水の水質を把握するため、災害協定が締結された既設井戸や、湧水を対象に、「水道法簡易 11 項目」および、「主要 8 イオン（無機溶存イオン）」の水質分析を実施した。

(1) 水道法簡易 11 項目

本業務における水質検査の結果、震災対策井戸の一部では「大腸菌検出」や「濁度超過」により、基準超過した箇所が豊水期：4 か所、渇水期：5 か所認められた。

なお、湧水についてはいずれの箇所ともに、「大腸菌検出」となったが、浴槽水、洗濯水、散水、トイレ洗浄水など飲用以外の利用用途に限定すれば、生水でも問題なく活用が可能であることを確認した。

表 15 震災対策井戸および湧水の水道法簡易 11 項目検査結果一覧

水源番号	水源種別	簡易11項目水質分析						
		調査日	調査時間	24. 11月		調査日	調査時間	25. 1月
1	02-2	井戸	11/11	10:15	OK	1/14	9:15	OK
2	04-1	井戸	11/11	16:25	OK	1/14	10:35	OK
3	05-1	井戸	11/11	11:00	OK	1/14	9:45	OK
4	06-1	井戸	11/11	11:50	OK	1/14	10:10	OK
5	06-2	井戸	11/11	11:20	OK	1/14	9:55	OK
6	07-1	井戸	11/12	10:05	OK	1/15	9:00	OK
7	07-2	井戸	11/12	9:30	OK	1/15	9:20	OK
8	08-1	井戸	11/12	10:55	OK	1/15	10:10	OK
9	08-2	井戸	11/12	11:35	OK	1/15	10:45	OK
10	08-3	井戸	11/12	10:30	OK	1/15	9:45	OK
11	08-4	井戸	11/12	11:15	OK	1/15	10:30	OK
12	09-3	井戸	11/12	11:59	NG 大腸菌検出	1/16	11:15	OK
13	11-1	井戸	11/11	15:50	OK	1/14	13:30	OK
14	12-1	井戸	11/11	13:10	OK	1/14	11:15	OK
15	13-2	井戸	11/11	14:15	OK	1/14	13:00	OK
16	13-3	井戸	11/11	14:45	OK	1/14	11:45	OK
17	13-4	井戸	11/11	15:20	OK	1/14	12:40	OK
18	14-3	井戸	11/12	13:45	OK	1/15	14:40	OK
19	14-4	井戸	11/12	14:05	OK	1/15	13:05	OK
20	15-3	井戸	11/12	12:45	OK	1/15	11:30	OK
21	15-4	井戸	11/13	16:40	OK	1/15	11:45	OK
22	17-1	井戸	11/12	14:35	OK	1/15	14:20	OK
23	17-2	井戸	11/12	16:05	OK	1/15	13:15	OK
24	17-4	井戸	11/12	15:40	OK	1/16	16:00	OK
25	17-5(深井戸)	井戸	11/12	15:05	OK	1/15	13:30	OK
26	17-6(浅井戸)	井戸	11/12	15:20	OK	1/15	13:40	OK
27	17-7	井戸	11/12	16:45	OK	1/15	14:05	OK
28	19-1	井戸	11/13	9:40	OK	1/16	9:50	OK
29	19-2	井戸	11/13	10:30	OK	1/16	10:45	OK
30	19-3	井戸	11/13	10:40	OK	1/16	11:15	OK
31	19-4	井戸	11/13	11:30	OK	1/16	11:30	NG 亜硝酸態窒素、色度、濁度
32	19-5	井戸	11/13	11:00	NG 濁度超過	1/16	11:50	OK
33	19-6	井戸	11/13	8:50	NG 濁度超過	1/16	10:15	OK
34	19-8	井戸	11/13	10:05	OK	1/16	11:00	OK
35	19-9	井戸	11/13	9:10	OK	1/16	10:35	OK
36	20-1	井戸	11/13	14:30	OK	1/16	13:55	OK
37	20-2	井戸	11/13	12:30	OK	1/16	14:40	OK
38	20-3	井戸	11/13	12:00	OK	1/16	14:20	OK
39	20-4	井戸	11/13	14:50	OK	1/16	13:45	OK
40	20-5	井戸	11/13	15:15	OK	1/16	14:55	OK
41	22-1	井戸	11/13	15:50	OK	1/16	13:40	OK
42	22-2	井戸	11/13	13:45	OK	1/16	13:10	OK
43	22-3	井戸	11/13	16:10	OK	1/16	12:50	OK
44	ひばりが丘6号井戸	井戸	11/25	10:00	NG 濁度超過	1/17	9:30	OK
45	湧水_あがつ池	湧水	11/14	7:35	NG 大腸菌検出、一般細菌超過	1/16	9:35	枯渇のため採水不可
46	湧水_西妻川源流	湧水	11/14	8:15	NG 大腸菌検出	1/16	13:20	NG 大腸菌検出
47	湧水_竹林公園	湧水	11/14	9:00	NG 大腸菌検出	1/15	15:40	NG 大腸菌検出
48	湧水_南沢緑地末端	湧水	11/14	9:35	NG 大腸菌検出	1/15	15:20	NG 大腸菌検出
49	湧水_立野川源流	湧水	11/14	10:10	NG 大腸菌検出、一般細菌超過	1/14	14:00	NG 大腸菌検出

なお、地下水を生活用水に利用する場合であっても、「井戸水、地下水が原因での故障は保証対象外」としているメーカーも多いため、水質に配慮する必要がある。

特に、深井戸用水中モータポンプや、除鉄・除マンガン装置、家庭用の緊急浄化装置および、追い焚き式の風呂釜などを利用する場合には、メーカー推奨の水質範囲内での利用が望ましく、pH が極端に酸性ないしアルカリ性の水質や、濁度に留意する必要がある。

実態調査のうち、井戸深度が深くなるほど中性から弱アルカリ性を示し、井戸深度 280m の「ひばりが丘 6 号井戸」では、一般排水基準を僅かに下回る pH8.4 とアルカリ性の地下水であることが確認された。

家庭用緊急浄化装置

レスキューエース。

EPUG形



EPUG25形

用途 ● 災害時向け飲料水供給装置

ポイント 1 災害時の緊急井戸に

電気がなくても使える手押しポンプに浄水器、MFフィルターをセット。災害時でも飲用水を安全に確保できます。

ポイント 2 日常的な使用も可能

簡単なバルブの切り替えで、緊急時の飲用水確保だけでなく散水など雑用水の給水にも使用することができます。

仕様表

形式	液質 液温	設置 場所	最大 使用 圧力	ポンプ	口径		吸込条件	揚水量	ろ過性能			標準価格 税込(本体)円
					吸込	吐出			浄水器 処理水量	MRK2-25 濁度ろ過性能	MFフィルタ ろ過精度	
EPUG25	井戸水 pH5.8~8.6 0~40℃ 砂50mg/L 以下	屋内・ 屋外	0.28 MPa	平常時の使用 (用途:雑用) 既存の給水ポンプ にて取水の場合 緊急時・停電時の 使用(用途:飲用) 手押しポンプにて 取水の場合	20mm、 ボール弁 ※ 25mm	使用する取水ポン プにより吸込条件 および揚水量が変 化します。 給水栓、 ボール弁 ※	吸上全揚程: ~8m以内、 最大押し上げ 15m	約380mL/ ストローク	10~40 L/min	300 度・m ³	— 公称孔径 0.1μm	452,100円 (411,000円)

● 集合住宅タイプ用EPUG2形についてはお問合せください。 ※2バルブ継手

図 53 家庭用緊急浄化装置利用時の推奨水質例

川本ポンプ メーカーカタログより

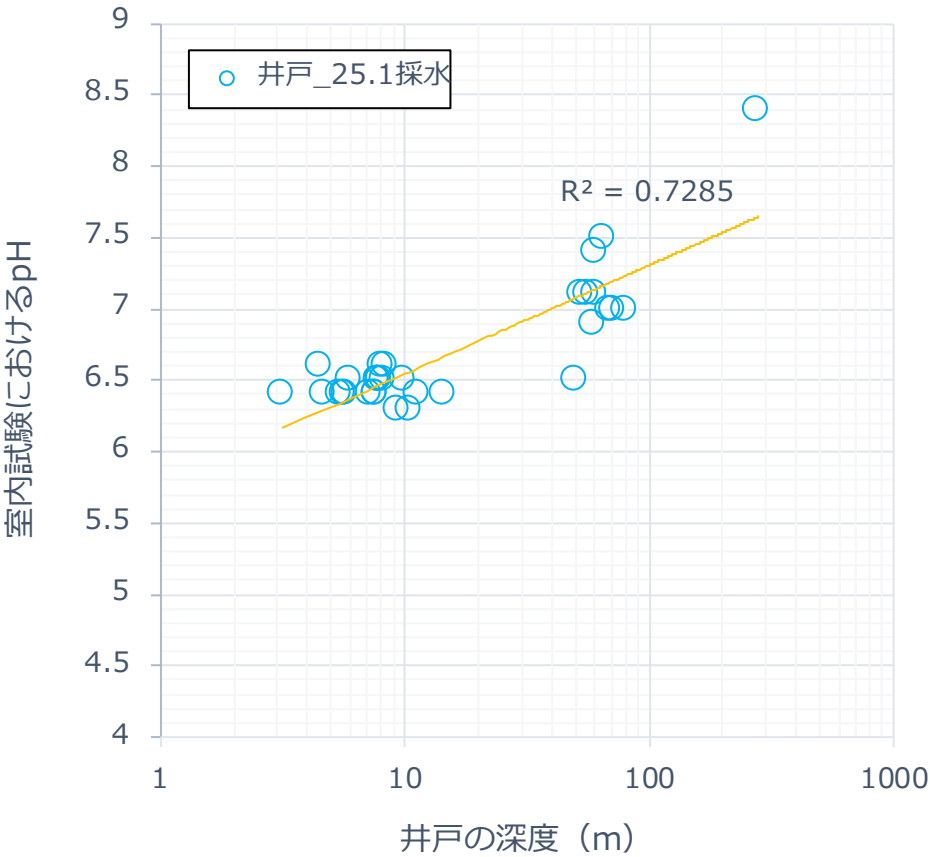


図 54 井戸深度とpHとの関係（2025 年 1 月採水時）

(2) 主要 8 イオン（無機溶存イオン）

東久留米市における地下水の涵養起源や流動機構の把握を目的として、主要 8 イオン（無機溶存イオン）項目の分析を実施し、分析結果一覧を表 16～表 18 に示す。

図 55 は、無機溶存イオンの含有量と電気伝導率との関係性を整理したグラフである。本図を見ると、水中に溶存するイオン量が多いほど、電気伝導率（水溶液中の電気の通しやすさ）が増加している傾向が認められ、両者は良相間していることが判る。

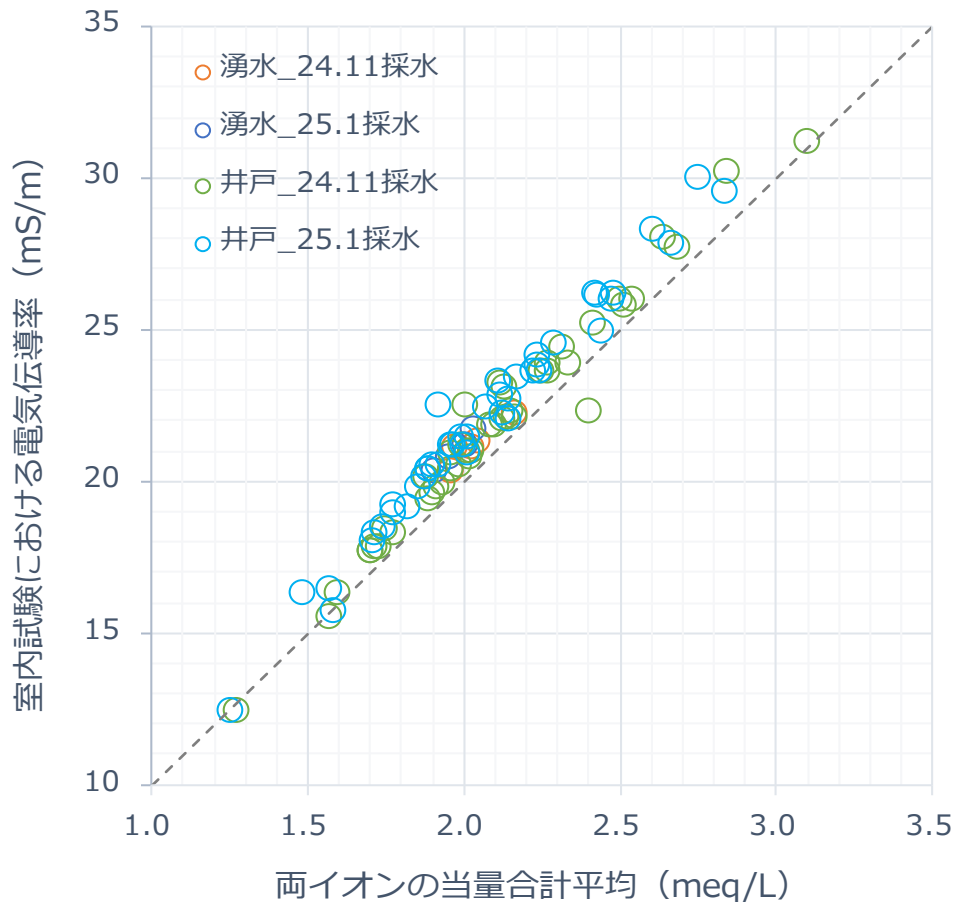


図 55 無機溶存イオンの含有量と電気伝導率との関係

1) 井戸深度と室内水質試験との関係

井戸深度と各種室内水質試験結果との相関図を図 56 に示す。

本図から、井戸の深度と相間が認められるものとして、「正の相間：pH、Ca イオン、HCO₃ イオン」および、「負の相間：Mg イオン、SO₄ イオン」が挙げられる。

このうち、正の相間については、弱酸性の雨水が地面から地下に浸み込み、地下水となって帯水層中を流動する際、帯水層中の岩石等粒子から Ca イオンを溶かし込み、水中の H イオンが CO₂ ガスと反応して HCO₃ へと変わる際の酸中和作用で説明できる現象である。

一方、負の相間を示すイオンについては、果菜類の糖度や光沢、肉質などの品質向上に用いられる「硫酸マグネシウム肥料」の余剰分が地下水へと移行したものと考えられる。併せて、市域の井戸全体に NO₃ イオンが高い傾向にあることも、当該地域における井戸や湧水中の地下水の涵養起源として、畑や農地からの寄与率が高いことの裏付けとなる。

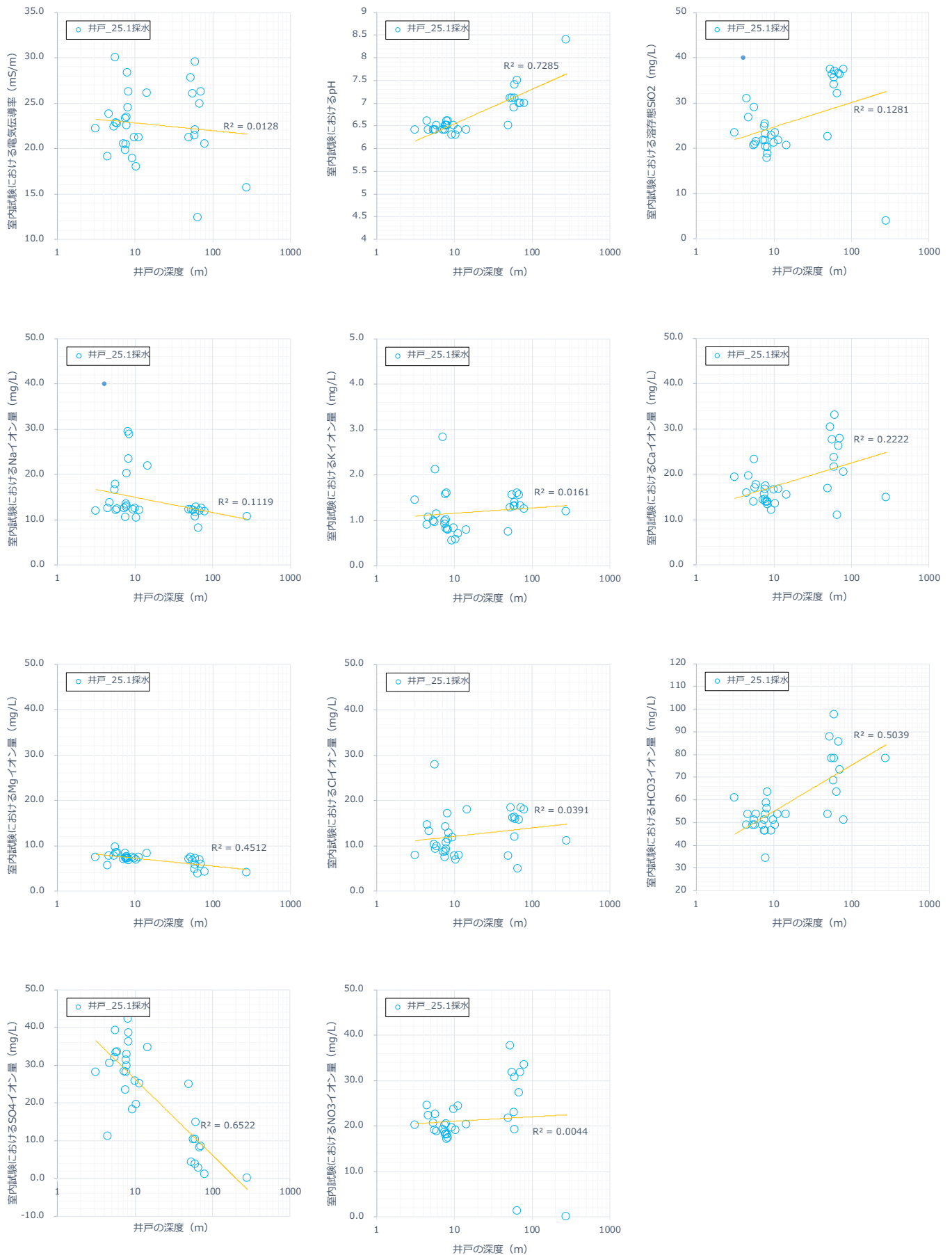


図 56 井戸深度と室内水質試験との関係 (2025 年 1 月採水時)

2) パイパーダイアグラムによる水質型の整理

各無機溶存イオンの含有率に着目して、パイパーダイアグラムにプロットしてみると、浅井戸（深度 15m 未満）と湧水は、「循環性の速い中間型」から、「浅層地下水に多い I 型」付近にプロットされ、深井戸（深度 50m 以上）の大半が、「浅層地下水に多い I 型」にプロットされた（図 57、図 58 参照）。

浅井戸や湧水の多くは、降水量の多寡によって水位や湧出量が顕著に変化するため、「循環性の速い地下水」と位置図けられ、無機溶存イオンからみた水質型ともよく整合している。

2 時季における無機溶存イオンの水質型は大きく変化していないため、帯水層中を流動する地下水の水質は比較的安定しているものと考えられる。

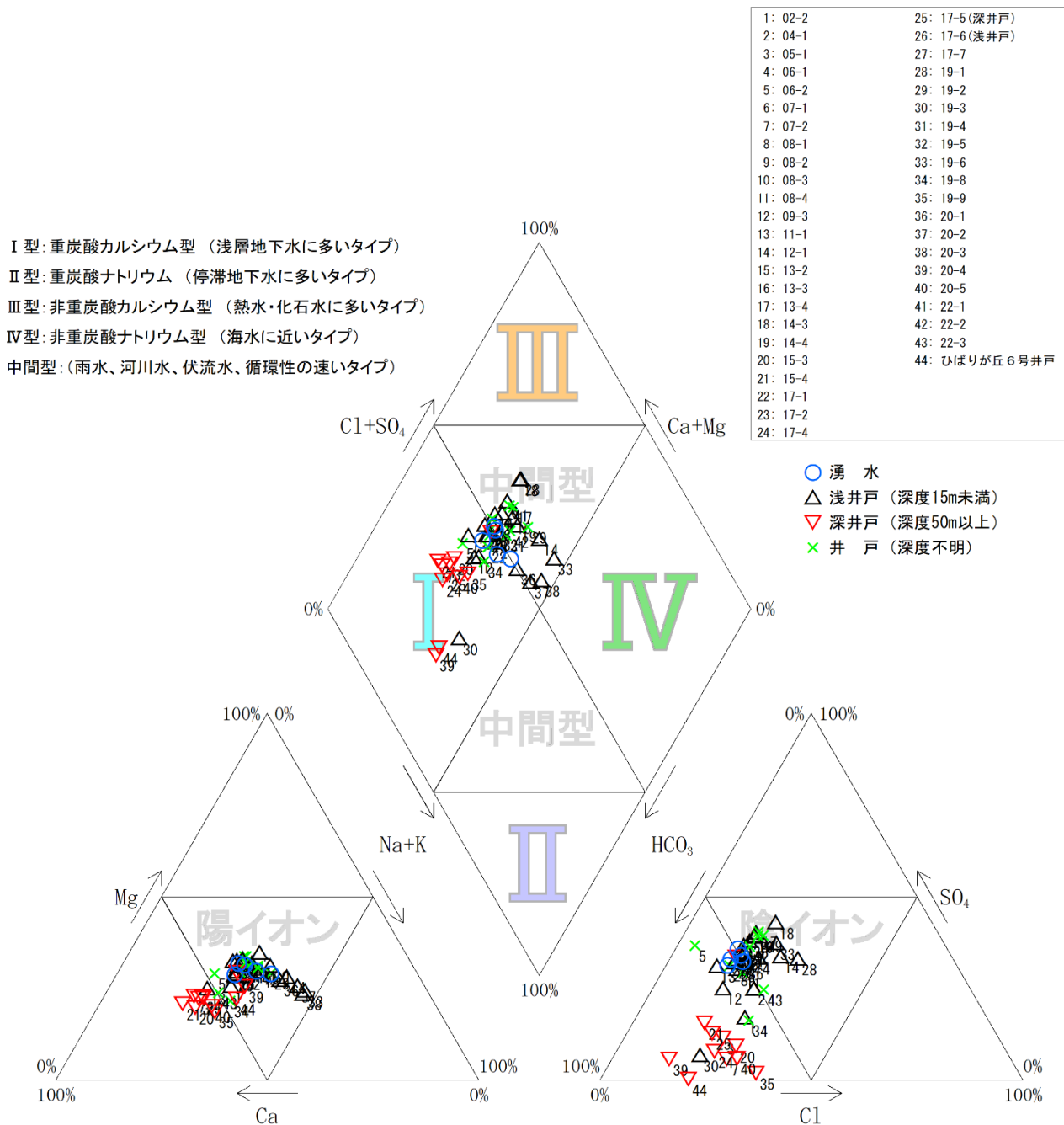


図 57 無機溶存イオン分析結果にもとづくパイパーダイアグラム（2024 年 11 月採水時）

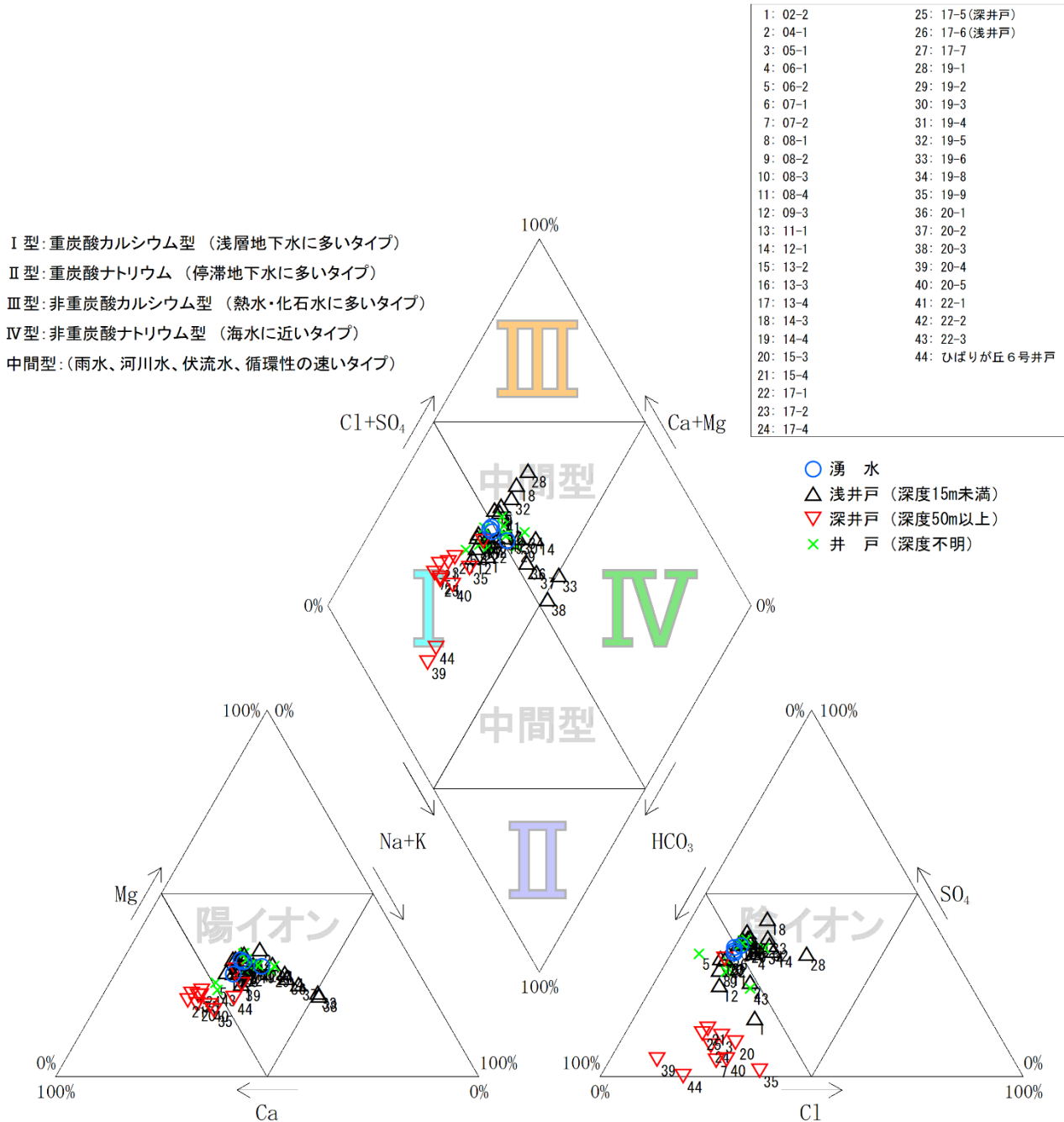


図 58 無機溶存イオン分析結果にもとづくパイパーダイアグラム (2025 年 1 月採水時)

【パイパーダイアグラムの見かた】

パイパー・ダイアグラム(Piper Diagram)とは、地化学的な水質区分の手法の一つで、主に地下水や河川水水質形成の起源や、帯水層の地質性状などを可視化する際に用いられる。中央の菱形座標図（キーダイアグラム）と、左右の2つの三角座標図（3成分プロット図）から構成され、無機溶存イオンに着目した水質型の分類と、複数地点における共通性や差異を表現するダイアグラムであり、トリニア・ダイアグラム(Trilinear Diagram)とも呼ばれることがある。

左下の三角座標図は、陽イオン（Na イオン+K イオン、Ca イオン、Mg イオン）の含有率を表現し、右下の三角座標図は、陰イオン（Cl イオン、HCO₃ イオン、SO₄ イオン）の含有率を表現している。両イオンのプロット位置から、中央菱形座標図の1点をプロットすることができ、中央菱形座標図のどの位置にプロットされているのかを調べることで、その水の起源の推定などに役立てることができる。

なお、プロットを行う数値には、測定された濃度（mg/L）を分子量（g/mol）で割り戻した値に、価数（eq/mol）をかけて、イオン当量（meq/L）に換算した値を用いる。

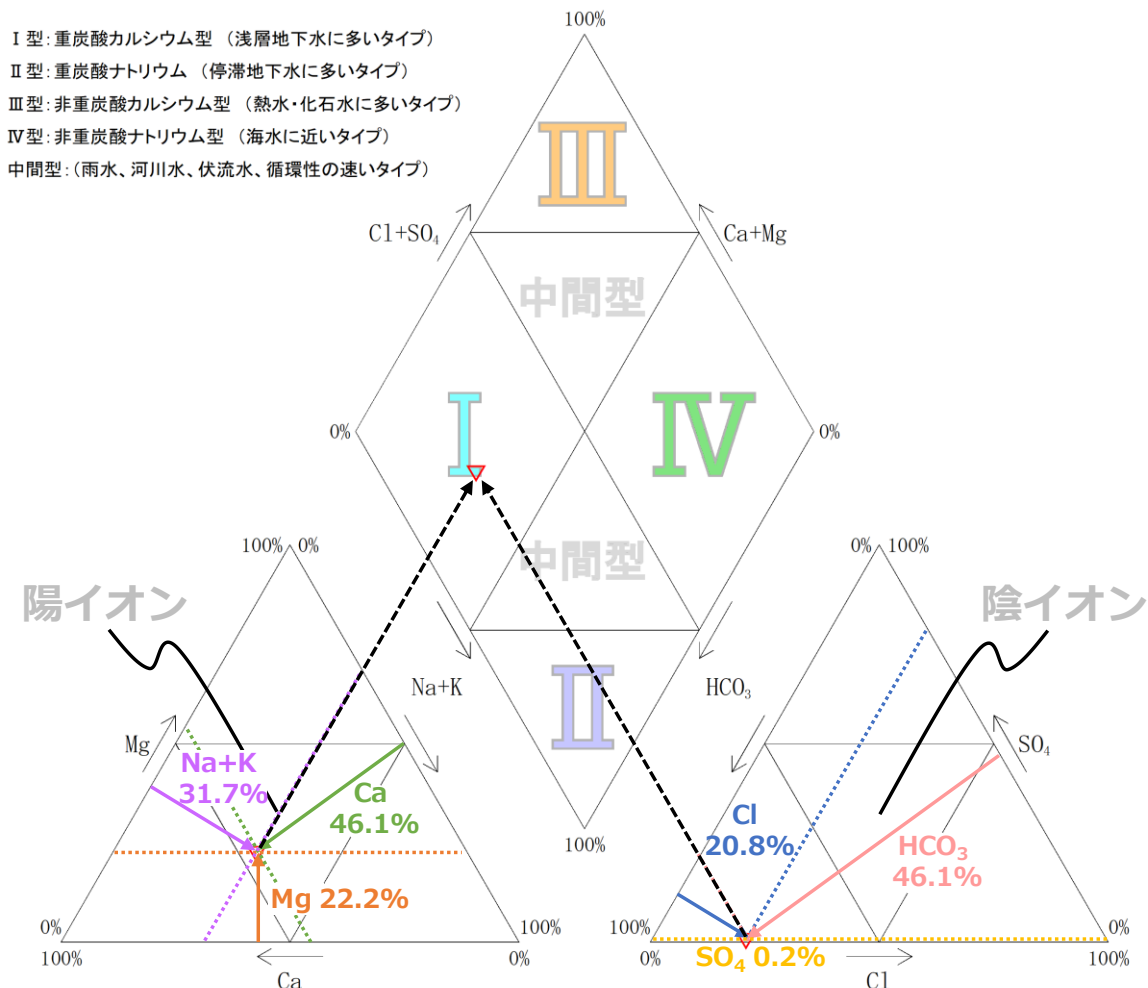


図 パイパーダイアグラムの見かた

3) シュティフダイアグラムによる水質型の整理

各無機溶存イオンの含有率に着目して、シュティフダイアグラムにプロットしてみると、浅井戸よりも深井戸で若干溶存イオン量が多い傾向も認められるが、全体に似通った形をしており、浅層地下水に多い Ca-HCO_3 型の水質を示す（図 60～図 62 参照）。

地下水の滞留時間とともに Na イオン量が増加する傾向が一般的であるが、当該地域の浅井戸でも一部（12-1、19-6、20-2、20-3）Na イオンの含有量が比較的多く含まれることで、浅層地下水であっても一見すると Na-HCO_3 型に近い形を示す。Na は野菜のアクを抜くための重曹（ NaHCO_3 ）にも多く含まれるため、これら Na イオンは人為的な影響を受けている可能性も示唆される。

また、2 時季におけるシュティフダイアグラムを重ね合わせた図 62 を見ると、季節によって水質型が変化する井戸も見受けられる（11-1、19-3、19-8）。これら井戸では、季節に応じた地下水流動方向の変化や、直近の土地利用の影響を強く受けている可能性も推察されるが、現時点でその要因までは不明である。

東久留米市の震災対策井戸および湧水では、「ひばりが丘 6 号井戸」を除く全地点で、 NO_3 イオンが含まれていることから、田畑から貯留・浸透した雨水の多くが、地面からゆっくりと浸透して地下水となり、東久留米市内の湧水や井戸水をはじめとした豊かな地下水環境を育んでいることが判る。

なお、「ひばりが丘 6 号井戸」の揚水時には、わずかに硫化水素臭を感じたことから、停滞した地下水が還元状態にある。還元環境下では、 NO_3 イオンから NO_2 イオンを経て窒素ガスまで還元され、脱窒されている可能性が高い。

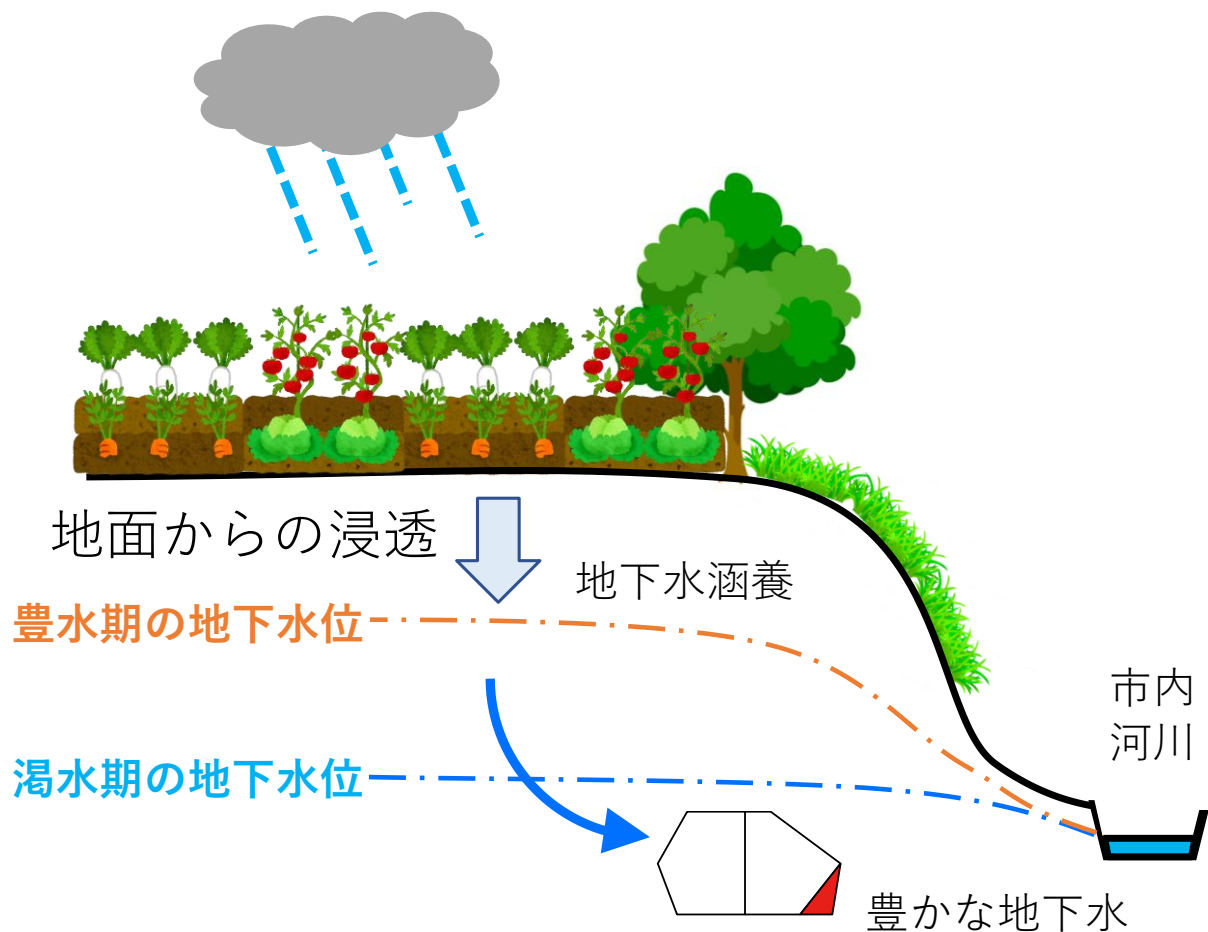


図 59 畑・農地における水循環と水質形成のイメージ

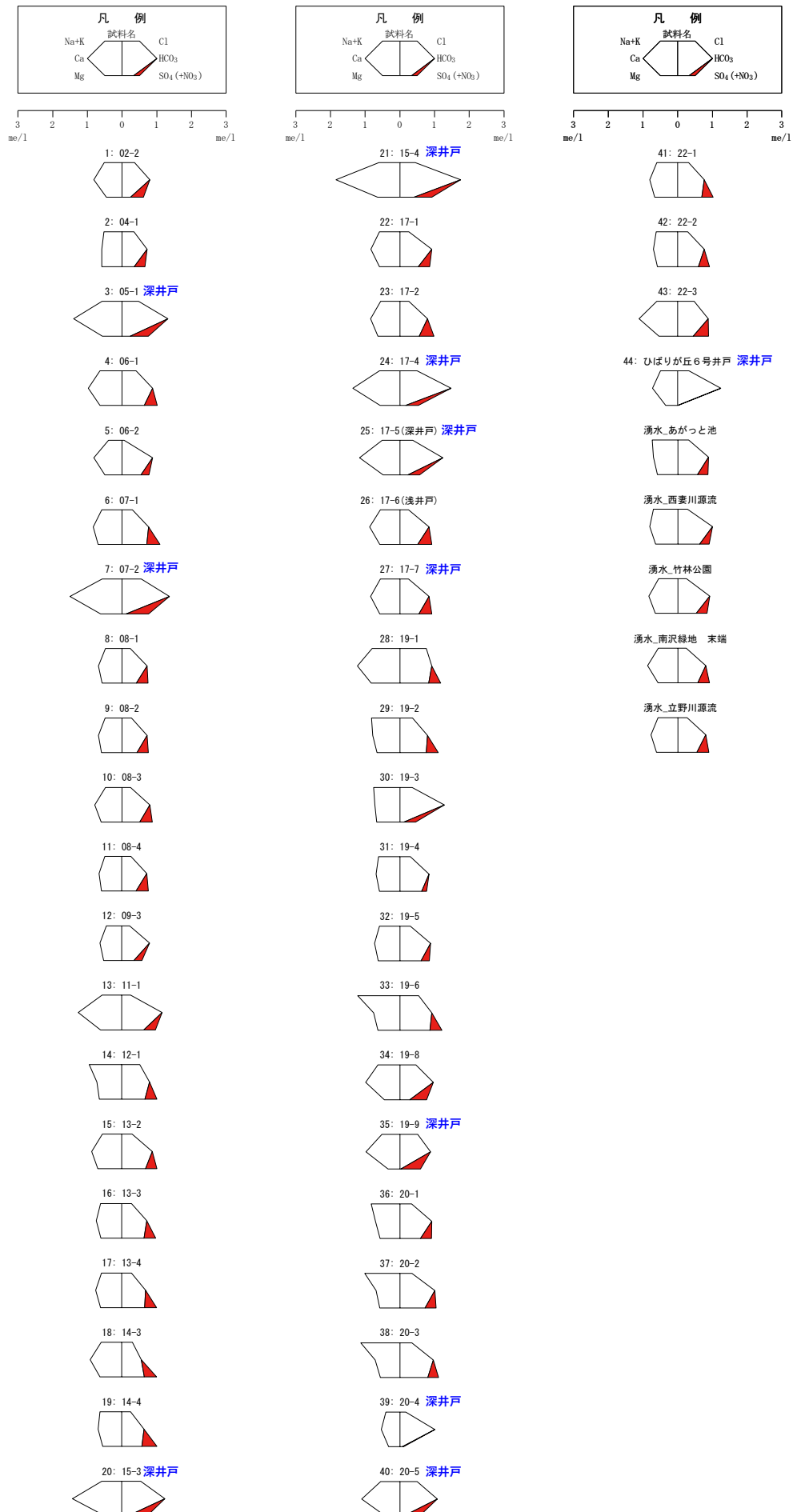


図 60 無機溶存イオン分析結果にもとづくシェティフダイアグラム（2024 年 11 月採水時）

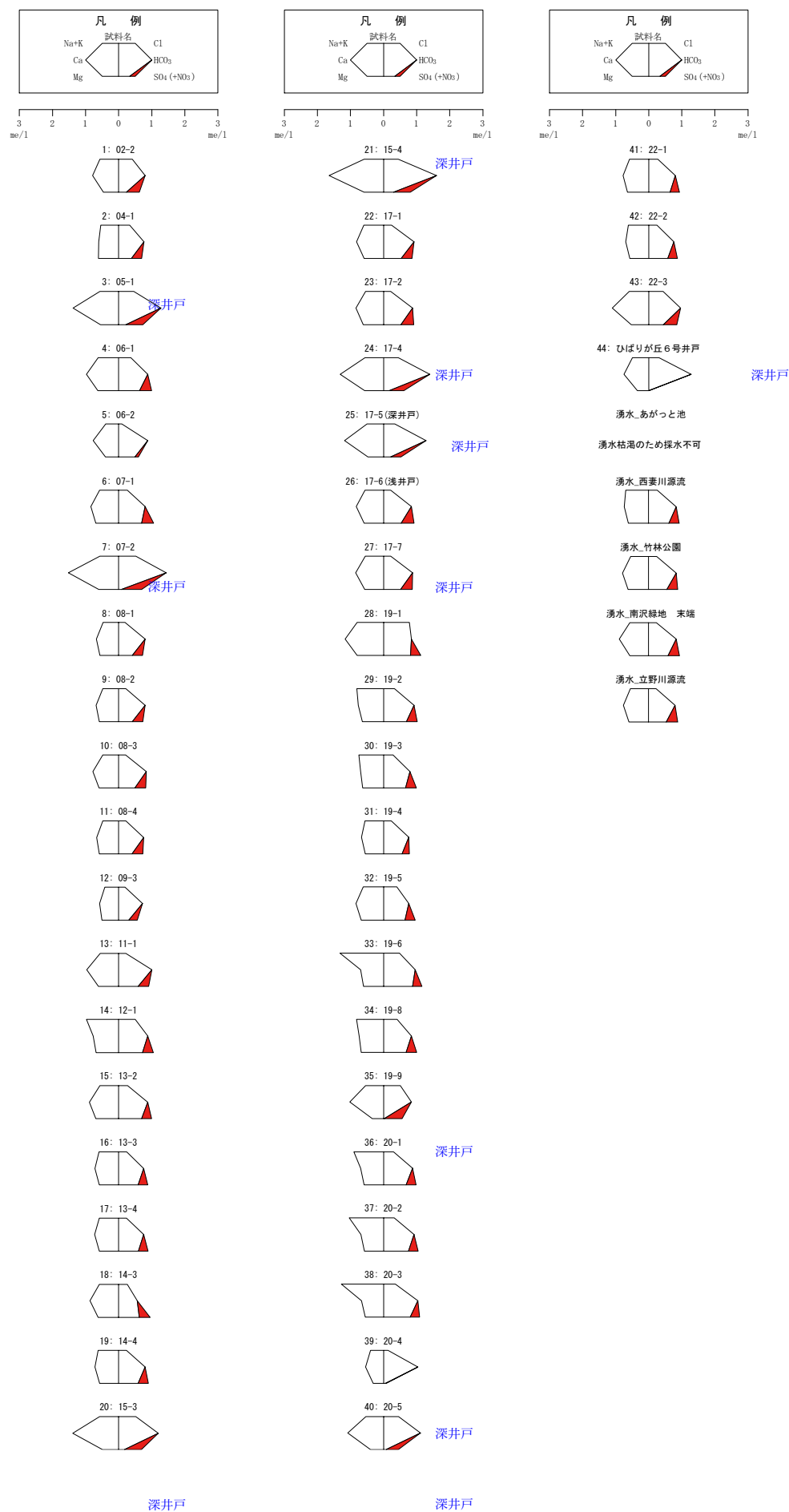


図 61 無機溶存イオン分析結果にもとづくシュティフダイアグラム（2025 年 1 月採水時）

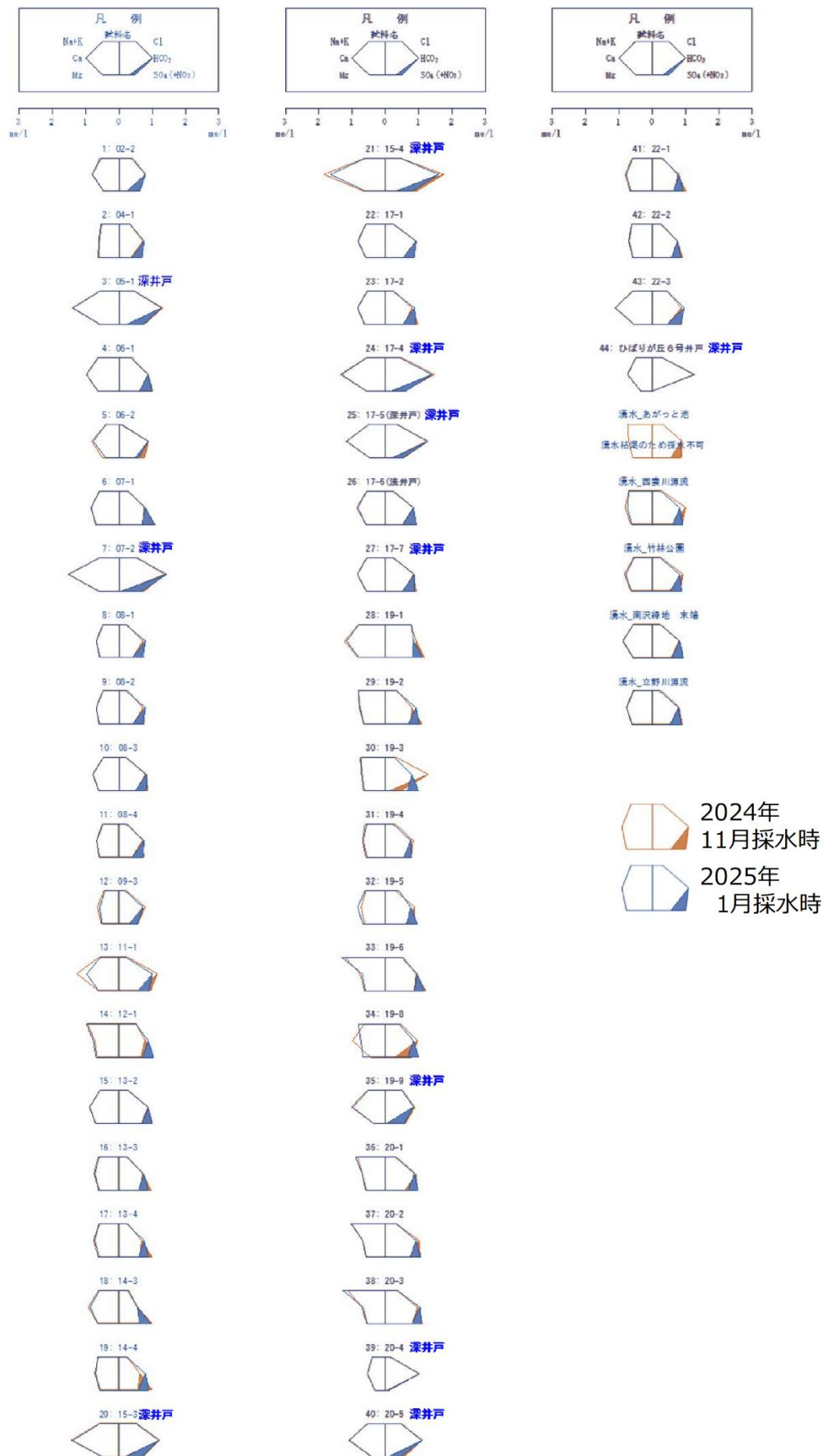


図 62 無機溶存イオン分析結果にもとづくシュティフダイアグラム（2 時季の重ね合わせ）

【シュティフダイアグラムの見かた】

シュティフダイアグラム(Stiff diagram)とは、陽イオン（Na イオン+K イオン、Ca イオン、Mg イオン）と、陰イオン（Cl イオン、HCO₃ イオン、SO₄ イオン）の項目や濃度をイオン当量（meq/L）として図化したものである。

中央に引いた直線を 0 として、直線の左側に陽イオン、右側に陰イオンをプロットしたもので、左右を逆転して表現したもののヘキサダイアグラムと呼ぶこともある。

いずれのダイアグラムとも、各種の濃度は中央線からの距離（辺の長さ）で示されているため、両イオンのバランス（左右の面積の相違）や、濃度の高低、水質の共通性や差異などを、図形から直感的に読み取ることができる。

一般に地下水の起源は雨水であり、地下水の滞留時間が長くなるほど、帯水層中の物質と地下水の反応時間が長くなるため、溶存イオン量が増加し図の幅が広がっていく。

なお、無機溶存イオンのうち NO₃イオンについては、自然由来の岩石や土壌中にはごくわずかに含まれる物質であり、「化学肥料を起源とする施肥」や、「し尿・家庭下水」等を起源とすることが多い。そのため、NO₃は地下水の涵養や流動機構を推定する際のトレーサーとして役立つ場合もある。

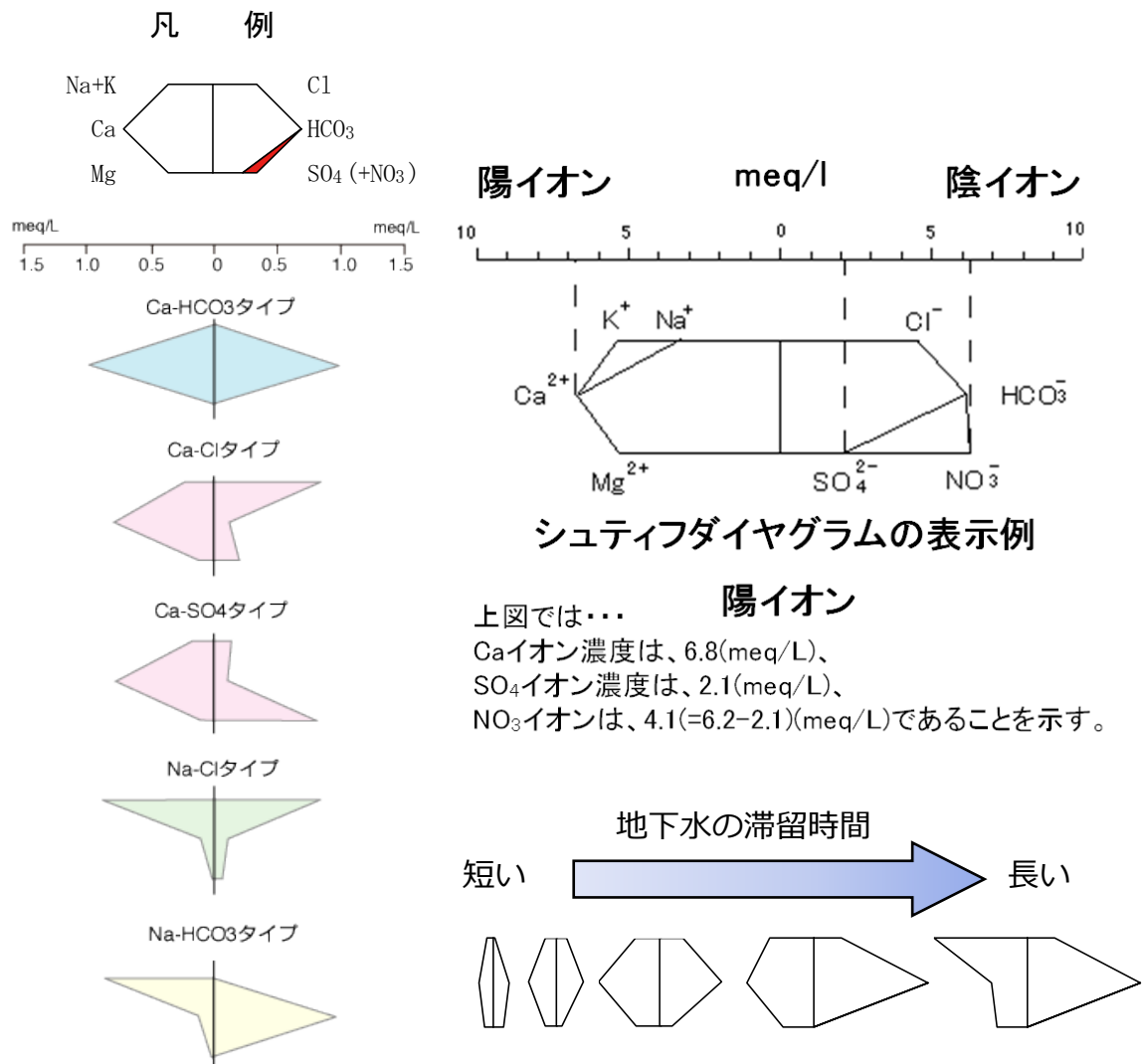


図 シュティフダイアグラムの見かた

	4	8	7	7	2	7	1	0	5	8	7	6	3	8	7	0	1	2	5	4	9	8	8	6	4	5	5	3	4	5	1	6	7	7	9	2	5	8	2			
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

番号	試料名	水質分析値 (mg/リットル)										当量換算値 (me/リットル)										陽イオン 当量合計	陰イオン 当量合計	誤差 (%)	室内測定				換算EC (ns/m)	採水時水温		
		Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO ₃	SO ₄	NO ₃	Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO ₃	SO ₄	NO ₃	pH	EC (ns/m)	SiO ₂	水温 (℃)				pH	RpH	EC (ns/m)					
1	02-2	11.2	0.9	16.3	5.5	12.8	48.8	11.5	23.3	0.487	0.023	0.813	0.454	0.361	0.800	0.239	0.376	1.778	1.776	0	6.4	18.3	30.4	17.8	18.6	6.2	7.1	17.1				
2	04-1	11.7	0.5	11.7	7.2	12.0	43.9	16.8	19.1	0.509	0.014	0.584	0.588	0.338	0.719	0.350	0.308	1.695	1.716	1	6.2	17.7	22.8	17.1	18.0	5.8	6.9	16.6				
3	05-1	12.3	1.6	27.9	6.9	16.8	80.5	11.2	32.6	0.535	0.041	0.982	0.566	0.474	1.319	0.233	0.576	2.535	2.552	0	7.0	26.0	25.4	16.7	6.9	7.1	24.1	17.1				
4	06-1	13.9	1.2	19.6	7.8	14.3	53.7	30.3	32.0	0.605	0.031	0.978	0.639	0.403	0.890	0.441	0.371	2.252	2.296	1	6.4	23.6	25.9	22.7	17.0	6.1	6.9	24.2				
5	06-2	4.9	7.0	16.3	6.0	2.2	53.7	26.3	13.9	0.211	0.180	0.813	0.495	0.062	0.800	0.546	0.224	1.699	1.714	0	6.2	17.7	18.1	17.1	20.5	6.0	6.9	16.6				
6	07-1	12.2	2.1	16.6	8.4	10.6	46.4	34.2	23.2	0.531	0.054	0.828	0.689	0.299	0.760	0.117	0.374	2.102	2.146	1	6.3	22.0	20.6	21.2	19.0	6.0	7.1	22.2				
7	07-2	12.4	1.4	30.1	7.5	19.6	63.0	5.6	40.3	0.539	0.035	1.502	0.617	0.553	1.360	0.172	0.650	2.693	2.680	0	6.9	27.7	37.6	26.9	17.9	6.7	7.1	27.7				
8	08-1	10.6	0.6	13.6	7.0	8.4	43.9	19.9	20.8	0.461	0.016	0.679	0.574	0.238	0.719	0.414	0.335	1.729	1.707	1	6.3	17.8	23.4	17.2	18.3	6.0	6.9	17.1				
9	08-2	10.8	0.6	13.6	7.2	9.6	43.9	20.5	20.3	0.470	0.016	0.679	0.594	0.270	0.719	0.427	0.327	1.759	1.743	0	6.2	18.4	23.7	17.5	18.0	5.8	6.9	16.6				
10	08-3	10.5	0.9	15.7	7.4	8.7	48.8	24.6	22.1	0.457	0.024	0.783	0.606	0.245	0.800	0.512	0.356	1.871	1.913	1	6.3	19.4	23.4	18.9	17.8	6.0	6.9	18.6				
11	08-4	10.8	0.6	13.1	7.1	9.4	43.9	19.6	21.9	0.470	0.016	0.654	0.583	0.264	0.719	0.408	0.353	1.722	1.745	1	6.3	17.8	23.1	17.3	17.5	5.8	6.9	17.1				
12	09-3	9.8	0.6	12.6	6.4	8.1	48.8	16.5	14.3	0.427	0.016	0.629	0.527	0.228	0.800	0.344	0.231	1.598	1.602	0	6.4	16.3	20.3	16.0	16.7	6.1	7.1	15.5				
13	11-1	12.1	1.6	25.2	7.4	8.8	70.8	30.5	20.6	0.526	0.041	1.258	0.611	0.249	1.160	0.635	0.322	2.435	2.376	1	6.4	22.3	24.2	24.1	20.1	6.0	7.1	21.1				
14	12-1	21.1	0.8	14.5	7.9	18.2	48.8	32.0	21.6	0.918	0.022	0.764	0.651	0.513	0.800	0.666	0.348	2.174	2.328	0	6.3	24.4	23.2	23.2	17.1	6.1	7.1	22.2				
15	13-2	12.3	1.2	17.4	8.4	10.3	53.7	32.6	20.6	0.535	0.030	0.868	0.695	0.291	0.880	0.679	0.332	2.128	2.182	1	6.4	22.3	20.6	21.5	16.5	6.0	7.1	22.2				
16	13-3	13.1	1.6	14.8	7.4	9.9	43.9	30.8	20.6	0.570	0.040	0.739	0.606	0.279	0.719	0.641	0.332	1.954	1.972	0	6.3	20.4	21.4	19.6	18.6	6.0	7.1	19.6				
17	13-4	12.6	1.7	15.2	7.5	9.9	41.5	31.4	21.8	0.548	0.043	0.759	0.616	0.279	0.680	0.654	0.352	1.965	1.964	0	6.3	20.9	20.6	19.6	18.4	6.0	7.0	19.6				
18	14-3	13.2	0.9	18.3	7.7	10.8	34.2	31.3	21.7	0.574	0.023	0.913	0.305	0.560	0.652	0.350	0.242	1.444	1.867	7	6.4	22.5	22.8	20.1	19.0	6.0	7.0	22.2				
19	14-4	10.3	6.9	13.7	6.7	8.8	39.0	27.5	27.1	0.448	0.178	0.684	0.554	0.249	0.639	0.573	0.437	1.863	1.897	1	6.3	20.1	19.8	18.8	18.6	5.8	7.1	18.1				
20	15-3	12.5	1.4	28.6	6.0	19.2	75.6	8.7	33.8	0.544	0.036	1.427	0.493	0.542	1.239	0.181	0.545	2.499	2.507	0	6.9	26.0	36.8	25.0	17.1	6.6	7.1	25.5				
21	15-4	13.1	0.4	36.9	7.8	15.7	107.0	19.4	32.1	0.570	0.020	0.833	0.584	0.257	0.919	0.537	0.321	3.091	3.118	0	7.2	31.2	38.2	31.0	17.7	6.4	7.2	20.0				
22	17-1	13.1	0.8	16.7	7.1	9.1	56.1	25.8	19.9	0.570	0.020	0.833	0.584	0.257	0.919	0.537	0.321	2.008	2.035	1	6.4	20.8	22.6	20.2	17.3	6.0	7.1	18.1				
23	17-2	12.3	0.8	16.8	7.6	9.1	48.8	26.7	26.4	0.535	0.020	0.838	0.629	0.256	0.800	0.556	0.426	2.022	2.038	0	6.4	21.0	22.0	20.3	18.5	5.8	6.9	20.3				
24	17-4	12.5	1.6	27.1	7.0	17.7	90.3	8.1	22.9	0.544	0.042	1.352	0.573	0.499	1.480	0.168	0.369	2.510	2.517	0	7.1	25.8	36.8	25.1	19.5	6.7	7.3	24.1				
25	17-5(深井戸)	10.9	1.5	23.3	5.9	13.3	75.6	11.3	20.5	0.474	0.037	1.163	0.482	0.375	1.239	0.235	0.331	2.156	2.180	1	6.3	22.1	34.3	21.7	17.4	6.9	7.3	20.0				
26	17-6(深井戸)	12.3	1.1	17.5	7.0	9.1	51.2	24.9	24.8	0.535	0.028	0.713	0.576	0.255	0.839	0.518	0.400	2.012	2.013	0	7.4	21.0	21.2	20.1	18.1	5.8	7.1	15.5				
27	17-7	12.4	0.8	16.9	7.1	9.0	51.2	26.5	22.7	0.539	0.019	0.843	0.582	0.255	0.839	0.552	0.366	1.984	2.012	1	6.4	21.2	22.8	20.0	17.7	6.4	7.2	20.0				
28	19-1	17.7	1.0	24.4	10.0	27.1	56.1	39.9	21.3	0.770	0.026	1.218	0.823	0.764	0.919	0.831	0.344	2.836	2.858	0	6.4	30.2	29.5	28.5	16.6	5.8	7.1	29.9				
29	19-2	18.1	1.4	15.7	8.1	13.0	48.8	36.5	21.6	0.787	0.035	0.783	0.682	0.367	0.800	0.760	0.348	2.268	2.275	0	6.4	30.6	22.7	22.7	18.1	6.0	7.1	29.9				
30	19-3	16.8	1.0	14.5	8.1	12.6	78.1	5.7	20.9	0.731	0.026	0.724	0.671	0.355	1.280	0.119	0.337	2.151	2.091	1	6.4	23.2	20.6	21.2	18.0	6.0	7.1	22.2				
31	19-4	13.6	0.9	13.9	7.2	10.5	51.2	29.9	8.8	0.592	0.022	0.694	0.592	0.296	0.839	0.623	0.142	1.899	1.900	0	6.5	19.6	17.3	19.0	18.1	6.1	7.1	19.9				
32	19-5	13.0	1.1	14.7	7.6	10.6	53.7	29.1	14.6	0.565	0.029	0.734	0.624	0.299	0.880	0.606	0.235	1.951	2.020	2	6.5	18.9	19.9	19.9	19.4	6.1	7.1	17.7				
33	19-6	27.2	1.5	15.2	7.7	19.0	56.1	41.6	21.1	1.183	0.038	0.759	0.637	0.536	0.919	0.866	0.340	2.616	2.662	1	6.5	28.0	18.3	26.4	18.1	5.8	7.1	27.7				
34	19-8	13.9	1.1	19.9	5.4	16.3	58.6	13.3	30.5	0.605	0.029	0.993	0.448	0.460	0.960	0.277	0.492	2.075	2.189	3	6.5	19.7	21.3	19.7	17.6	5.9	7.1	19.9				
35	19-9	11.4	1.2	19.7	4.2	18.1	53.7	1.3	34.8	0.496	0.030	0.983	0.344	0.511	0.880	0.027	0.561	1.853	1.919	3	7.1	19.8	36.8	19.2	17.9	6.7	7.1	19.9				
36	20-1	18.5	1.0	14.1	7.0	12.0	56.1	28.3	19.9	0.805	0.026	0.704	0.577	0.338	0.919	0.589	0.321	2.111	2.168	1	6.5	22.1	21.2	21.4	18.8	6.0	7.1	21.1				
37	20-2	22.9	0.8	13.8	7.1	12.3	61.0	34.6	19.6	0.996	0.021	0.689	0.588	0.347	1.000	0.720	0.316	2.293	2.383	2	6.5	23.9	20.1	23.4	18.5	6.0	7.1	22.2				
38	20-3	25.1	1.4	14.4	6.9	12.3	58.6	38.3	19.3	1.092	0.035	0.719	0.569	0.347	0.960	0.797	0.311	2.414	2.416	0	6.5	25.2	18.9	24.2	19.6	6.0	7.1	24.2				
39	20-4	8.4	1.7	10.9	4.0	6.0	61.0	3.4	2.1	0.365	0.044	0.544	0.327	0.169	1.000	0.070	0.034	1.280	1.272	0	7.5	33.4	12.8	16.6	7.1	7.3	13.4	33.4				
40	20-5	12.0	1.4	22.1	5.1	17.5	65.9	4.8	28.2	0.522	0.036	1.103	0.417	0.494	1.080	0.099	0.455	2.078	2.128	1	7.0	21.8	36.2	21.0	17.5	6.6	7.1	21.8				
41	22-1	13.2	1.0	16.2	8.1	11.2	46.4	33.5	20.2	0.574	0.026	0.808	0.665	0.316	0.760	0.687	0.326	2.073	2.100	1	6.4	21.8	22.0	20.9	19.0	6.1	7.1	21.1				
42	22-2	13.8	0.8	14.1	7.1	10.1	46.4	28.7	19.9	0.600	0.020	1.104	0.583	0.285	0.760	0.598	0.321	1.908	1.964	1	6.4	19.9	22.0	19.4	18.6	6.0	7.1	19.9				
43	22-3	13.2	1.0	22.4	6.5	16.9	53.7	21.4	27.6	0.574	0.025	1.118	0.537	0.477	0.880	0.446	0.445	2.254	2.247	0	6.6	23.0	32.0	22.5	16.8	6.1	6.9	23.0				
44	ひばりが丘6号井戸	10.8	1.2	14.6	4.3	11.6	75.6	0.2	0.0	0.470	0.031	0.729	0.350	0.327	1.239	0.003	0.000	1.579	1.569	0	8.2	15.5	3.7	15.7	17.7	8.2	8.2	15.5				

(注) 表右端の誤差は、(陽イオン当量合計と陰イオン当量合計の差) ÷ (陽イオン当量合計と陰イオン当量合計の和) で計算した。

(注) 換算ECは、陽イオン当量合計と陰イオン当量合計の平均値に10を乗じて計算した。

表 17 震災対策井戸における無機溶存イオン分析結果（2025 年 1 月採水時）

番号	試料名	水質分析値 (mg/リットル)										当量換算値 (me/リットル)										陽イオン 当量合計	陰イオン 当量合計	誤差 (%)	室内測定			換算EC (mS/m)	採水時水温		
		Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO ₃	SO ₄	NO ₃	Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO ₃	SO ₄	NO ₃	pH	EC (mS/m)	S102	水温 (°C)				pH	RpH	EC (mS/m)				
1	02-2	12.5	0.9	15.8	5.6	14.6	48.8	11.1	24.5	0.544	0.023	0.788	0.459	0.412	0.600	0.231	0.395	1.814	1.838	1	6.6	19.1	30.9	18.3	17.5	6.2	7.2	18.3			
2	04-1	12.2	0.5	12.1	7.4	11.8	46.4	18.3	19.6	0.531	0.014	0.604	0.611	0.333	0.760	0.381	0.316	1.759	1.790	1	6.3	18.9	22.8	17.7	13.0	5.8	6.9	18.5			
3	05-1	12.1	1.6	27.6	6.7	16.1	78.1	10.4	31.8	0.526	0.047	1.377	0.551	0.454	1.280	0.217	0.513	2.495	2.463	1	7.1	26	36.2	24.8	15.9	6.9	7.3	25.4			
4	06-1	13.7	1.1	19.6	7.7	13.1	53.7	30.5	22.3	0.596	0.027	0.978	0.631	0.370	0.980	0.635	0.360	2.232	2.244	0	6.4	23.8	26.7	22.4	15.7	6.1	7.0	23.3			
5	06-2	7.0	3.4	15.5	4.9	3.4	53.7	23.8	6.3	0.305	0.088	0.773	0.404	0.097	0.980	0.496	0.101	1.570	1.574	0	6.5	16.4	19.5	15.7	17.2	6.1	7.1	16.1			
6	07-1	12.1	2.1	16.9	8.4	9.3	48.8	33.4	22.6	0.526	0.054	0.843	0.693	0.262	0.900	0.695	0.364	2.117	2.122	0	6.4	22.8	20.9	21.2	17.8	6.0	7.1	22.3			
7	07-2	12.2	1.3	30.4	7.4	18.4	87.8	4.3	37.6	0.531	0.032	1.517	0.608	0.519	1.439	0.089	0.066	2.688	2.653	1	7.1	27.8	37.3	26.7	17.5	6.7	7.1	27.3			
8	08-1	10.4	0.6	13.5	6.9	6.8	48.8	19.6	19.1	0.452	0.015	0.674	0.569	0.192	0.900	0.408	0.308	1.710	1.708	0	6.3	18	23.4	17.1	17.9	6.0	7.1	17.8			
9	08-2	10.7	0.6	13.6	7.2	7.8	48.8	19.8	19.4	0.465	0.015	0.679	0.588	0.220	0.900	0.412	0.313	1.748	1.745	0	6.3	18.5	23.9	17.5	17.2	5.9	7.1	18.3			
10	08-3	10.5	0.9	15.6	7.3	7.4	51.2	23.5	20.2	0.457	0.023	0.778	0.597	0.208	0.939	0.489	0.326	1.855	1.862	0	6.4	19.8	24.8	18.6	17.6	6.0	7.1	18.9			
11	08-4	10.7	0.6	13.3	7.1	7.7	46.4	19.5	20.1	0.465	0.015	0.664	0.583	0.217	0.760	0.406	0.324	1.726	1.708	1	6.4	18.3	24.2	17.2	17.3	5.9	7.1	18.0			
12	09-3	9.3	0.5	11.6	6.1	6.8	43.9	14.6	15.9	0.404	0.013	0.579	0.501	0.192	0.719	0.304	0.256	1.497	1.472	1	6.5	16.3	23.1	14.8	16.3	6.2	7.1	16.1			
13	11-1	11.9	1.4	19.3	7.4	7.9	61.0	28.1	20.1	0.518	0.037	0.963	0.607	0.223	1.000	0.585	0.324	2.125	2.131	0	6.4	22.2	23.4	21.3	18.7	6.1	7.1	21.9			
14	12-1	21.9	0.8	15.4	8.3	17.9	53.7	34.7	20.3	0.953	0.020	0.769	0.685	0.505	0.980	0.722	0.327	2.426	2.435	0	6.4	26.1	20.6	24.3	16.7	6.1	7.3	25.6			
15	13-2	12.3	1.1	17.7	8.4	9.8	53.7	33.5	18.7	0.535	0.029	0.883	0.689	0.275	0.980	0.697	0.302	2.136	2.154	0	6.5	22.7	21.4	21.5	17.6	6.2	7.0	22.3			
16	13-3	12.8	1.6	14.4	7.1	8.7	46.4	28.2	18.1	0.557	0.040	0.719	0.583	0.245	0.760	0.587	0.292	1.898	1.885	0	6.5	20.4	21.7	18.9	18.0	6.1	7.1	20.0			
17	13-4	12.5	1.6	14.6	7.1	8.6	46.4	28.6	18.0	0.544	0.040	0.729	0.583	0.242	0.760	0.595	0.290	1.896	1.888	0	6.3	20.4	20.9	18.9	18.0	6.0	7.0	20.0			
18	14-3	13.0	0.8	17.4	7.5	9.2	34.2	29.8	20.4	0.565	0.021	0.888	0.820	0.260	0.560	0.620	0.329	2.075	1.769	8	6.5	22.5	23.1	19.2	18.3	6.2	7.4	22.1			
19	14-4	12.5	2.8	14.3	6.9	8.5	48.8	28.3	19.2	0.544	0.072	0.714	0.572	0.240	0.900	0.589	0.310	1.901	1.939	1	6.4	20.5	21.7	19.2	17.7	6.1	7.1	20.7			
20	15-3	12.5	1.3	27.8	5.9	18.4	73.2	8.4	31.7	0.544	0.034	1.387	0.483	0.519	1.200	0.176	0.511	2.448	2.405	1	7	26.2	36.2	24.3	16.9	6.7	7.3	25.6			
21	15-4	12.8	1.3	33.0	7.1	15.8	97.6	14.8	30.7	0.557	0.034	1.647	0.586	0.446	1.600	0.308	0.495	2.823	2.848	0	7.1	29.5	37	28.4	16.7	6.9	7.2	30.5			
22	17-1	13.3	0.8	16.4	7.1	8.6	56.1	25.8	20.0	0.579	0.020	0.818	0.584	0.243	0.919	0.537	0.323	2.001	2.022	1	6.4	20.9	22.3	20.1	17.2	6.1	7.5	20.5			
23	17-2	12.1	0.7	16.7	7.5	7.8	53.7	25.1	24.3	0.526	0.018	0.833	0.616	0.220	0.880	0.523	0.392	1.993	2.015	1	6.4	21.2	21.7	20.0	17.6	6.0	7.5	20.7			
24	17-4	11.9	1.5	26.2	6.9	15.7	85.4	8.1	27.3	0.518	0.040	1.307	0.569	0.443	1.400	0.169	0.440	2.434	2.451	0	7	24.9	36.5	24.4	16.0	6.7	7.3	24.9			
25	17-5(深井戸)	10.7	1.4	23.6	5.8	11.9	78.1	10.4	19.2	0.465	0.036	1.178	0.476	0.336	1.280	0.217	0.310	1.554	1.142	0	7.4	22	34	21.5	16.4	7.0	7.6	21.8			
26	17-6(浅井戸)	12.4	0.8	16.5	7.1	7.7	51.2	25.7	23.6	0.539	0.021	0.823	0.585	0.217	0.939	0.535	0.381	1.969	1.972	0	6.5	21.2	21.2	19.7	17.4	6.1	7.5	20.9			
27	17-7	12.2	0.7	16.8	6.9	7.7	53.7	24.9	21.7	0.531	0.019	0.838	0.571	0.217	0.980	0.518	0.350	1.959	1.966	0	6.5	21.2	22.6	19.6	17.4	6.1	7.4	20.7			
28	19-1	17.8	0.9	23.2	9.7	27.8	51.2	39.2	19.1	0.774	0.024	1.158	0.788	0.784	0.939	0.816	0.308	2.754	2.747	0	6.4	30	29	27.5	17.8	6.1	7.4	29.4			
29	19-2	17.8	1.3	15.3	7.8	11.8	56.1	33.3	20.3	0.774	0.033	1.764	0.642	0.333	0.919	0.693	0.327	2.213	2.273	1	6.4	23.6	20.1	22.4	17.3	6.0	7.1	23.2			
30	19-3	16.5	1.0	13.8	7.7	10.2	48.8	31.9	20.6	0.718	0.025	0.689	0.632	0.288	0.900	0.664	0.332	2.063	2.084	0	6.4	22.4	20.6	20.7	17.8	6.1	7.1	22.1			
31	19-4	12.6	0.7	13.3	6.7	8.4	46.4	27.0	13.5	0.548	0.017	0.664	0.550	0.236	0.760	0.562	0.218	1.719	1.776	0	6.4	19.2	20.1	17.8	10.8	6.1	7.1	19.0			
32	19-5	13.5	1.0	16.7	8.2	14.2	46.4	31.3	18.6	0.587	0.025	0.833	0.675	0.401	0.760	0.652	0.300	2.120	2.113	0	6.4	23.3	25.3	21.2	17.6	6.2	7.1	23.0			
33	19-6	29.4	1.6	13.9	7.3	17.1	58.6	42.3	17.1	1.279	0.041	0.694	0.601	0.482	0.960	0.881	0.276	2.614	2.599	0	6.6	28.3	17.8	26.1	17.9	6.1	7.1	27.7			
34	19-8	18.1	1.1	14.8	8.2	14.6	51.2	32.6	19.9	0.787	0.028	0.739	0.674	0.412	0.939	0.679	0.321	2.227	2.251	1	6.4	24.1	19.4	22.4	18.0	6.0	7.1	23.8			
35	19-9	11.7	1.3	20.4	4.2	17.9	51.2	1.1	33.5	0.509	0.032	1.018	0.345	0.505	0.939	0.022	0.540	1.904	1.907	0	7	20.5	37.3	19.1	16.5	6.8	7.3	20.1			
36	20-1	20.1	1.0	13.9	7.1	10.7	53.7	32.9	18.2	0.874	0.026	0.694	0.585	0.302	0.880	0.685	0.294	2.179	2.160	0	6.5	23.4	20.3	21.7	17.9	6.1	7.3	22.8			
37	20-2	23.3	0.8	13.8	7.1	11.3	56.1	36.2	18.1	1.013	0.020	0.689	0.583	0.319	0.919	0.754	0.292	2.305	2.284	0	6.5	24.5	20.1	22.9	18.3	6.2	7.1	24.0			
38	20-3	28.8	0.8	13.3	6.7	12.7	63.4	38.6	17.4	1.253	0.020	0.664	0.551	0.358	1.039	0.804	0.281	2.487	2.482	0	6.6	26.2	18.7	24.8	18.0	6.2	7.1	25.8			
39	20-4	8.1	1.6	10.9	3.8	4.9	63.4	2.8	1.3	0.354	0.041	0.544	0.316	0.138	1.039	0.058	0.021	1.255	1.256	0	7.5	12.4									

表 18 湧水における無機溶存イオン分析結果（2024 年 11 月、2025 年 1 月採水時）

[illegible]

(注) 表右端の誤差は、 $(\text{陽イオン当量合計と陰イオン当量合計の差}) \div (\text{陽イオン当量合計と陰イオン当量合計の和})$ で計算した。

(注) 換算ECは、陽イオン当量合計と陰イオン当量合計の平均値に10を乗じて計算した

3.2.4 実態調査で明らかとなった地域課題

(1) 震災対策井戸の取組拡充

東久留米市内では、現在 44 箇所の震災対策井戸が指定を受けて登録されているが、井戸の配置には地区によって偏りがあり、未だ登録されていない井戸も多数市内に見受けられる。そのため、地下水の防災利用に向けた官民連携制度（災害という公共の課題解決に向け、地下水を官民連携で有効利用する動き）拡大が減災の鍵となる。

(2) 有事に備えた揚水設備の整備

現在震災対策井戸として指定されている 44 箇所の井戸のうち、「すぐに利用可能な手押しポンプを設置」ないしは、「発電機を備えている」箇所は、11/44 箇所と、停電時にも利用できる井戸は全体の 25%ほどであった。

震災対策井戸では、停電時に備えた手押しポンプの併設や、バックアップ電源の確保も災害時の井戸利用に有効な手段となるため、有事に備えた揚水設備を整備しておくことが望ましい。

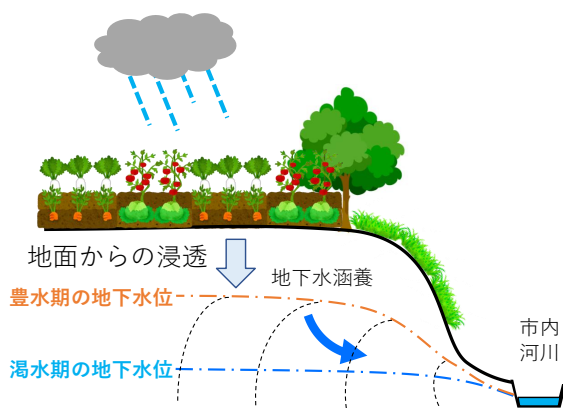
(3) 生産緑地や農地減少にともなう水資源環境の悪化

東久留米市では、1950 年代以降の人口増加にともない、元来の畑地から住宅へ土地利用が大きく変遷している。加えて最近では、土地所有者の健康状態や農業不振、担い手不足など様々な状況を理由に、生産緑地の指定を解除して、宅地転用や売却を希望する地権者も増加している。

本事業における実態調査では、井戸直近の土地利用に応じて地下水の水資源量や水質が大きく左右され、地下水の涵養には畑地や農地の寄与が大きいことも明らかとなった。一部の地域では都市化にともなって地下水資源量の減少に伴う水位低下を生じ、元来の井戸を増し掘りしないと、地下水を利用することができないなど、徐々にその影響が顕在化しつつある（図 63 参照）。

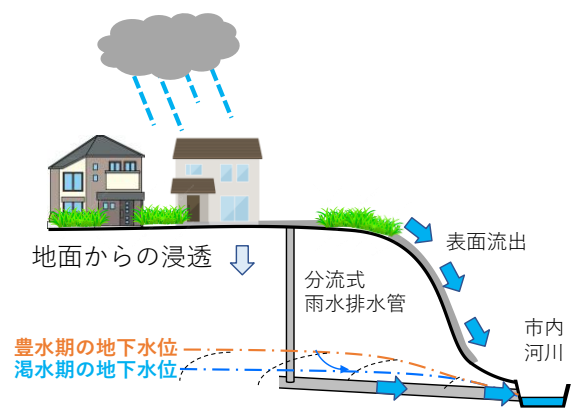
東久留米市が位置している武蔵野台地では火山灰や風成塵が厚く堆積してローム層を構成しており、地下水面よりも浅い不飽和帯中では、過去から繰り返し雨水が浸透することで健全な地下水環境が維持されており、ローム層中の地下浸透速度は 1.2m/年程度と算定されている（図 64 参照）。すなわち、東久留米市の地下水は、過去から現在までの雨水浸透によって維持されている状態であり、地表面からの浸透量が減少することで、地下に蓄えられた水を下へと押し流す能力も減少し、数年後には地下水位が低下することを意味している。東久留米市へと流動・供給される地下水は、流域内の畑地の減少に拍車がかかることで、地下水資源量の減少や、既設井戸の水位低下や、地下水湧出量の減少や枯渇を招く可能性もある（図 65 参照）。

畑・農地における水循環イメージ



地下水の全水頭（ポテンシャル）が高い状態

住宅地における水循環イメージ



地下水の全水頭（ポテンシャル）が低い状態

図 63 東久留米市で顕在化しつつある水資源環境の変化

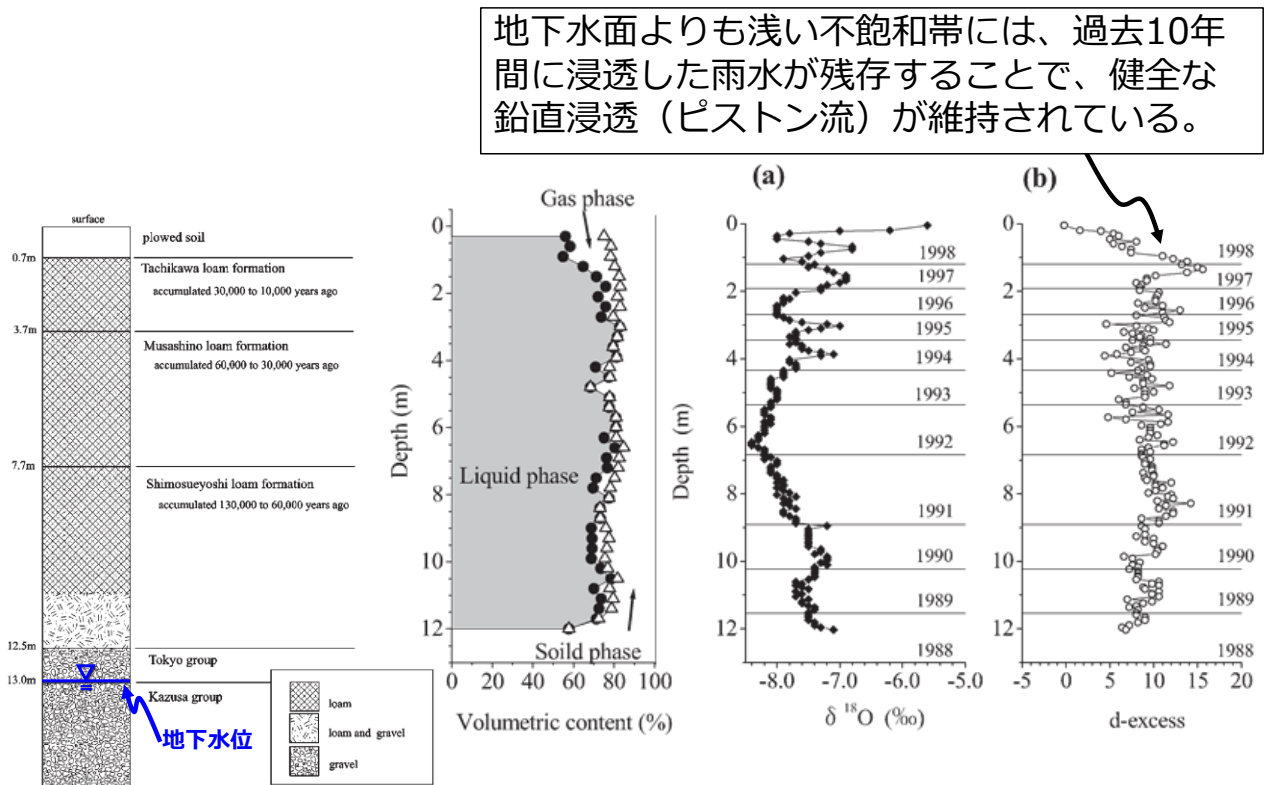


図 64 武蔵野台地における土壌水の同位体比プロファイルと地下水涵養機構

荻崎・田瀬・嶋田（2011）：火山灰土層中における土壌水の同位体比プロファイルと地下水涵養量の推定

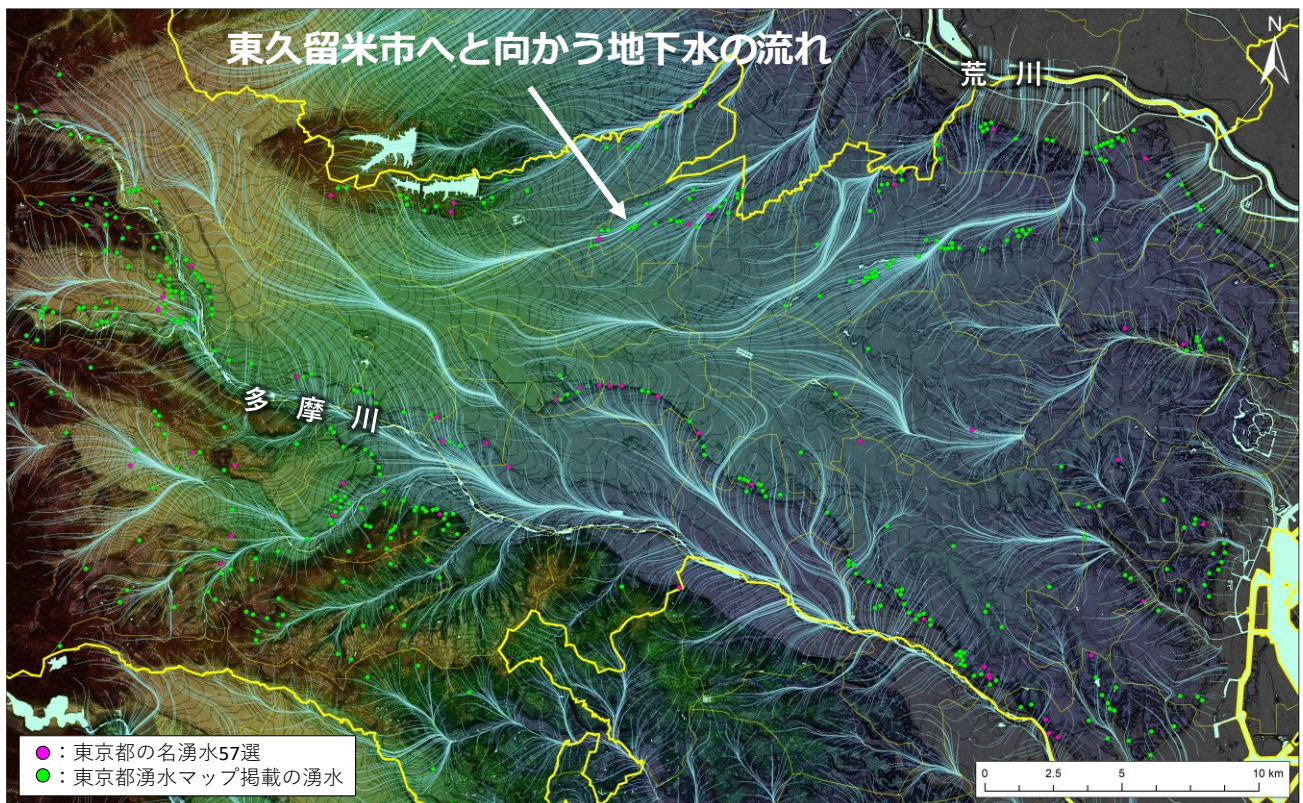


図 65 武蔵野台地における浅層地下水の流線網

長谷川・山本・井川・原・鷲見・坂元（2023）

水資源の適正管理と持続可能な利用にむけた地下水流動場の可視化技術より引用、一部加筆

(4) 水文環境のモニタリング体制強化

井戸水も普段から利用していないと、目詰まりなどを生じて井戸内に水が停滞し、水質が悪化する場合がある。

地下水位は季節や降水量の多寡によって大きく影響を受けるため、定期的に井戸内の水位測定をはじめとしたモニタリングの実施や、揚水ポンプのメンテナンスを行うことで、揚水時の異常や井戸トラブル回避が可能となる。

本実態調査では、15/44 箇所のみで井戸内の水位を実測することができたが、普段からの井戸水利用とともに、水位を観測できるモニタリング孔を併設し、普段から意識して地下水の状態を把握しておくことが望ましい。

(5) 非常時における震災対策井戸の活用ルールの策定

東久留米市地域防災計画（令和 4 年 2 月改訂）によると、大規模災害発生時には、医療救護班が震災対策井戸の状況確認を行うこととなっている。一方、東久留米市では、震災対策井戸の位置をハザードマップにて公開していることもあり、有事の際には市民が直接震災対策井戸所有者宅へと給水に訪れる可能性がある。

そのため、非常時であっても震災対策井戸をスムーズに活用できるよう、看板の掲示や井戸活用ルールの策定、日ごろからの防災訓練を行うことも有用である。

(6) 井戸所有者の高齢化・有事の際の井戸利用に際しての課題

実態調査にて井戸利用状況のヒアリングを実施した際には、高齢化により聞き取りが困難であった箇所も認められた。また、東久留米市内における井戸所有者のほとんどが、先代が設置された井戸をそのまま引き継がれている方が多く、震災対策井戸の指定を受けているものの普段は全く井戸を利用していないという方が大半である。

また、44 箇所の震災対策井戸のうち、唯一東久留米市が管理している「ひばりが丘 6 号井戸」では、1 回/月のメンテナンスにて揚水を行うものの、深度 280m の深井戸であることに起因して、既設の水中ポンプを利用して 30 分ほど揚水運転を行っても、濁度や臭気が改善しない等の課題もある。

(7) 地下水に対する教育の充実と市民のリテラシー向上

東久留米市では、「湧水・清流保全都市宣言」がなされている経緯や、日ごろから落合川等での川遊びを楽しむ市民も多く、全国の地方公共団体の中でも、地下水に対するリテラシーが高い地域であると拝察される。

一方で、本事業とは別に、事業者が独自に実施したアンケート（地下水に関する意識調査）によれば、地下水に対するイメージは、ペットボトルに詰められたミネラルウォーターを多く飲用していると考えられる若年層ほど、ネガティブなイメージを有していることが明らかとなっている（図 66 参照）。この背景として、「水道普及率が向上した昨今では、日常的に地下水に触れる機会が少ないこと」や、「PFAS 等の地下水汚染に関連したメディア情報・ニュースが拡散されている」背景などがうかがえる。

同様の傾向は、令和 6 年能登半島地震時にも同様の傾向をうかがうことができ、発災直後から水道水の代替水源として、井戸や湧水が自発的に開放され生活用水に利用された地域の中でも、**特に普段から井戸や湧水を利用していた地域以外では、被災時の地下水活用ケースが少ないという実態とよく調和している。**

設問 1：地下水のイメージ

「地下水のイメージについて下記の中からすべてお答えください」

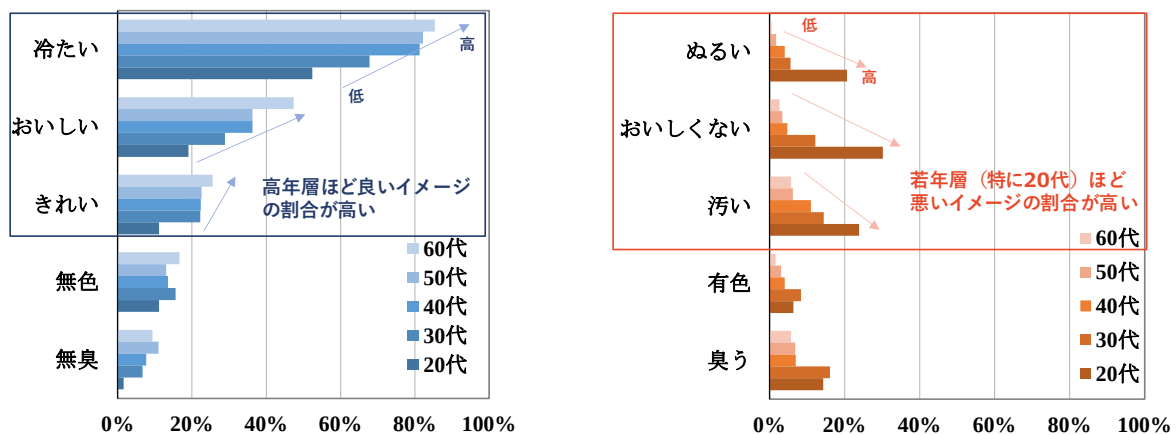


図 年代別の地下水のイメージ（左図：ポジティブな選択肢、右図：ネガティブな選択肢）

○高年層（50, 60代）

- ・水道普及率は1960年で36%
- ・幼少期に井戸や湧水を生活用水として活用
⇒良いイメージを持つ人が多くなったと推測

○若年層（20代）

- ・水道普及率は1990年で95%
- ・日常生活で地下水に直接触れる機会少
- ・地下水汚染等の情報がニュース等で拡散
⇒悪いイメージに起因している可能性

図 66 事業者が実施した地下水に関する意識調査

霜山・柳沢・吉田・高橋（2021）：アンケートによる地下水に関する意識調査

第4章 災害時の代替水源確保シナリオ検討・提言

4.1 災害時の代替水源確保シナリオ検討

本章では、地域における実態や、地域防災計画の想定内容に基づき、東久留米市内で想定されている大規模地震が発生した場合を想定して、災害時における代替水源確保シナリオを検討した結果について述べる。

4.1.1 東久留米市における地震時の被害想定

令和4年2月に改訂された「東久留米市地域防災計画」では、「多摩直下地震」と、「南海トラフ地震」による被害想定を検討しているが、南海トラフ巨大地震による多摩地域の最大震度等の想定は、「首都直下地震による東京の被害想定」よりも小さいため、本市における対策は首都直下地震等の対策を推進するとされている。

想定地震の前提条件は表19に示す通りであり、東久留米市内では西部で6強、東部で6弱の揺れが想定される。これにより、震度6強以上の地域では、沿道建物の倒れ込みにより細街路が閉塞され、救助・救急活動や消火活動等の応急活動、避難行動等へ支障が出る恐れがある。

また、ライフラインについては、上水道の断水率が31.2%、下水道の管きよ被害率は都内に比べて液状化するリスクが低いことから、19.5%にとどまる見込みと想定されている（表20参照）。

表19 多摩直下地震の想定条件

項 目		内 容
想定地震	種 類	多摩直下地震（プレート境界多摩地震）
	規 模	マグニチュード7.3（以下M7.3と表記）
気象 条件等	季節・時刻	冬の夕方18時
	風 速	8m/秒

表20 ライフラインの被害想定

項 目			都全体	区部	多摩地区	市
電 力	停 電 率		8.8	7.8	11.0	7.7
通 信	固定電話不通率		2.0	1.3	4.1	2.7
ガ ス	供給支障率	①＊1	6.5	0.1	29.1	0.0
		②＊2	84.6	81.1	97.2	100.0
上水道	断 水 率		36.9	38.7	33.1	31.2
下水道	管きよ被害率		23.2	23.5	22.9	19.5

*1 低圧ガスブロック内の全域でS I値が60kineを超える場合

*2 低圧ガスブロック内の1/3でS I値が60kineを超える場合

【参考】

S I 値：地震によって一般的な建物がどれだけ大きく揺れるかを数値化したもの

k i n e：S I 値の単位（cm/s）

東久留米市地域防災計画（令和4年2月）より引用

なお、管きょ埋戻し土の液状化については、新潟中越地震以降問題となった事象であり、令和6年能登半島においても、液状化による埋戻し管きょの飛び出しにより、勾配不良により自然流下による下水排水ができなくなった経緯がある。

東京都では、令和5年度に都内の液状化予測結果を見直す（東久留米市では、都内でも比較的液状化の可能性が低い地域にあたる）とともに、交通機能を確保するため、液状化の危険性が高い地域の緊急輸送道路などを対象にマンホールの浮上抑制対策を実施し、令和2年度末までに対象道路の1,250 km全てを完了している（図67、図68参照）。

加えて東久留米市では、令和4年度に市内全域の管路に対する簡易診断と、重要な幹線等の詳細診断を実施しており、污水管については耐震計算の結果、「重要な幹線等」約110.8キロメートルについては耐震性を有することを確認するとともに、河川に近い箇所等、現地盤に液状化が懸念されるエリアでも、管の浮上は生じないとの結果を得ている（図69参照）。以上のことから、災害時のシナリオ想定時は下水道施設が機能することを前提に検討を行うこととした。

東京の液状化予測（令和5年度改訂版）

東京都 土木技術支援・人材育成センター

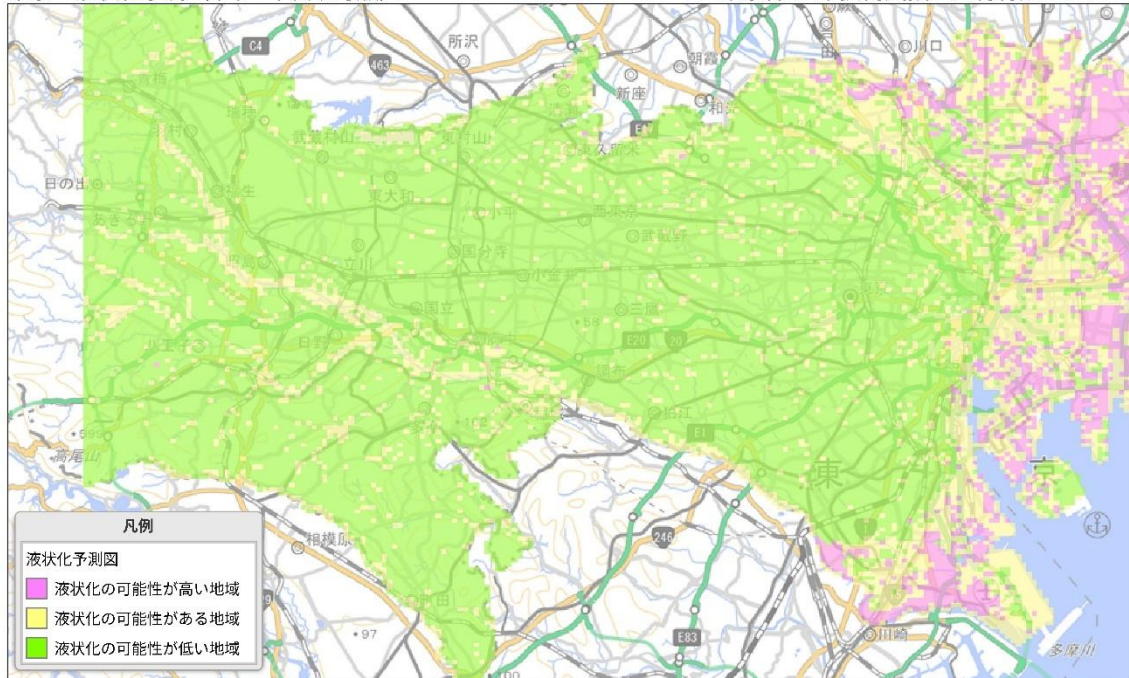
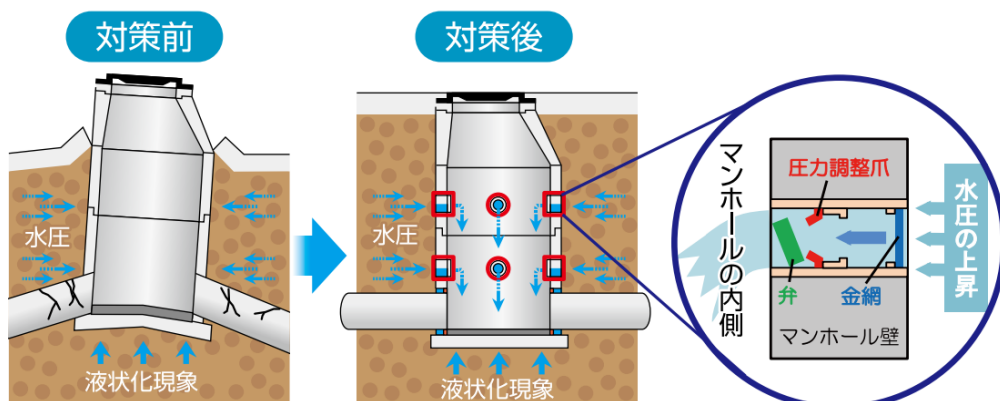


図 67 東京の液状化予測図

東京都土木技術支援・人材育成センター「東京の液状化予測図 令和5年度改訂版」より



液状化現象による過剰な水圧をマンホール内に逃がして浮上を抑制します。

図 68 マンホールの浮上抑制対策

「東京都下水道事業 経営計画 2021」より

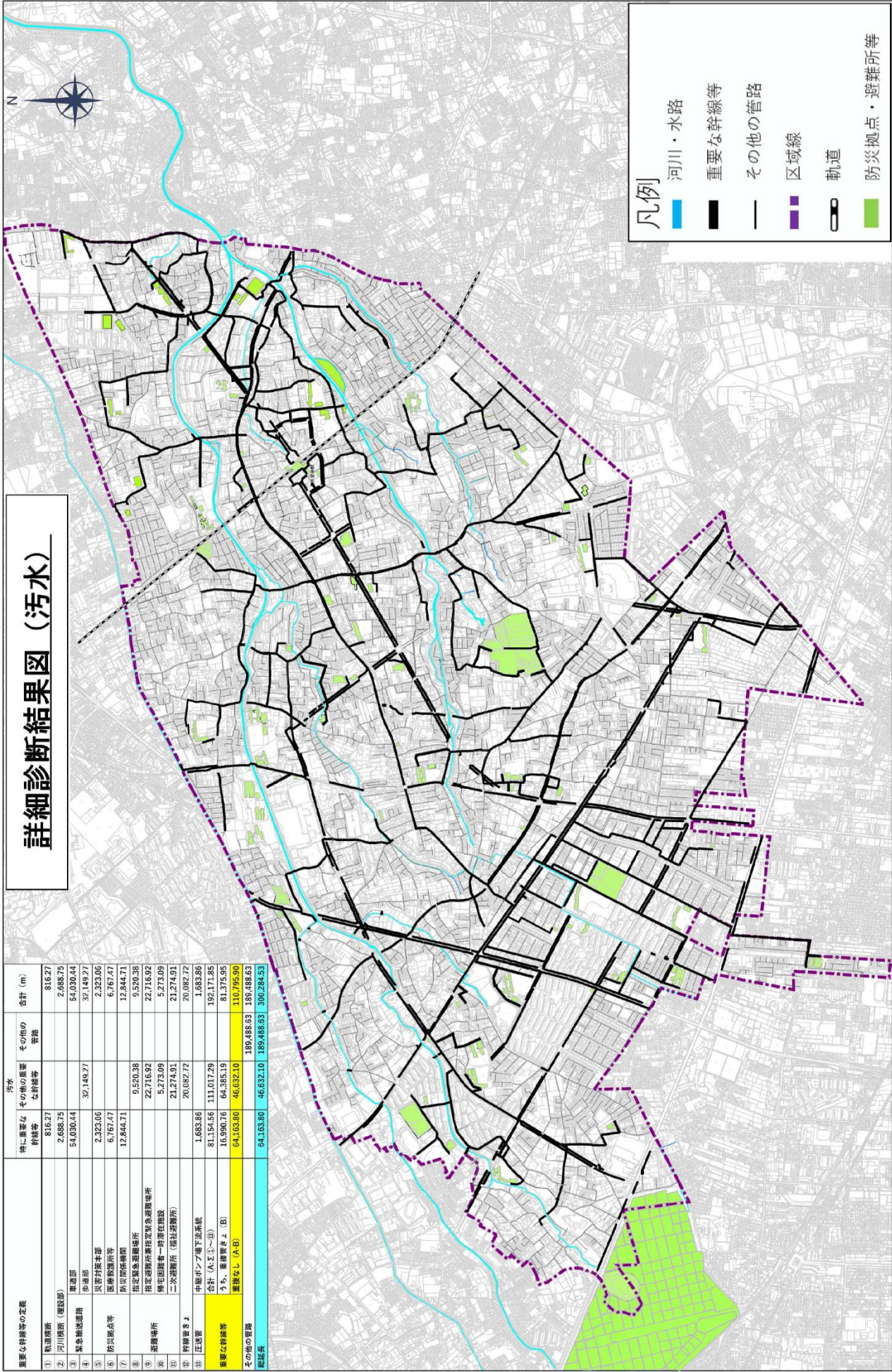


図 69 東久留米市公共下水道管路施設の耐震診断結果

4.1.2 ライフラインの復旧目標

阪神淡路大震災以降の大規模地震災害について、ライフライン復旧に要した日数をみると、電気は約 1 週間～約 1 カ月間以内に復旧するものの、水道の復旧には 2 週間～約 5 カ月と長期的に断水が継続する可能性がある。

2024 年 1 月 1 日に発生した令和 6 年能登半島地震の際にも、七尾市・輪島市・珠洲市を中心として数か月間にわたり水道が断水したため、住民の声がけ等により、井戸や湧水が自発的に開放され生活用水に利用された地域があるなど、緊急水源としての地下水利用の有用性が確認された（長谷川ほか 2024）。

東久留米市では、「ライフラインを 60 日以内に 95%以上回復する」ことを目標に、各ライフライン事業者は、耐震化等を進めるとともに、被災後の復旧体制を整備し、多摩直下地震等の発災時には、復旧目標や現実の被災状況等を踏まえた早期の機能回復を行うことを定めている（表 22 参照）。

なお、東京都では首都直下地震が発生した場合のインフラ・ライフラインの復旧に向けた動きをタイムラインで可視化した情報を公開している（図 70 参照）。

本図によると、避難所への飲食・物資運搬は、時間の経過とともに、道路被害や渋滞等により、必要なタイミングで必要量の物資を供給することが困難化し、必要とする情報や物資等が変化・多様化し、行政が避難者のニーズに対応しきれなくなることも想定されている。

東久留米市地域防災計画（令和 4 年 2 月改訂）によると、大規模災害発生時には、医療救護班が震災対策井戸の状況確認を行うこととなっているが、有事の際には市民が直接震災対策井戸所有者宅へと給水に訪れる可能性もある。

表 21 過去の地震災害とライフライン復旧に要した日数

ライフライン	過去の大規模地震				
	1995年1月	2007年10月	2011年3月	2016年3月	2024年1月
	阪神淡路大震災	新潟県中越地震	東日本大震災	熊本地震	能登半島地震
電 気	約 1 週間	約 2 週間	約 1 週間	約 1 週間	約1ヵ月（9割まで）
ガ ス	85	42	54	15	10
水 道	約3ヵ月	14	約5ヵ月	約3ヵ月半	約5ヵ月

電気出典： https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg_02/2/pdf/siryo3.pdf

ガス出典： https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/6/pdf/2-1.pdf

水道出典： <https://www.mlit.go.jp/common/830005411.pdf>

表 22 東久留米市におけるライフラインの復旧目標

電 力	ガ ス	上水道	通 信
7 日	60 日	30 日	14 日

東久留米市地域防災計画（令和 4 年 2 月）より引用



図 70 首都直下地震が発生時におけるインフラ・ライフラインの復旧に向けた動き

東京都防災ホームページ「身の回りで起こり得る被害の様相」より

4.1.3 大規模地震災害発生時の給水目標

災害発生後における応急給水目標水量としては、厚生労働省健康局水道課（2015）や熊本市防災会議（2022）における目標設定例に準ずる自治体が多い（表 23、表 24 参照）。

これらによると、災害発生直後から 3 日までは 3L/人・日として、生命維持のための飲料水確保が望ましいとされている。2016 年 3 月に発生した熊本地震の実態を受けて改訂された表 24 では、地震発生から 10 日間を目途にトイレや風呂など避難生活のニーズに応じて目標水量が増加し、約 1 カ月後には災害発生前の給水量である 250L/人・日の確保を目指すこととなっている。

表 25 は、熊本市防災会議（2022）の応急給水目標水量を東久留米市民の人口に割り当てたものである。東久留米市の地域防災計画では、上水道の復旧目標を 30 日と設定しており、上水道が復旧するまで生活用水の代替水源として、震災対策井戸を活用するシナリオが想定される。

なお、東久留米市における令和 4 年度の地下水揚水量が 5,241 m³/日であるため、発生後 11 日以降に全市民に必要な水量をすべて井戸水から賄おうとした場合には、これまでの 2 倍以上の揚水量を確保する必要があるが、避難生活における節水や震災対策井戸の分散給水を行い、既設井戸への負担を軽減させるようなオペレーションも必要となる。

令和 6 年能登半島地震発生時には、民間井戸の自主開放情報を SNS にアップしたところ、給水利用者が押し寄せてトラブルに発展してしまったケースもあることから、有事に備えたルール策定や情報伝達手段の構築、避難訓練なども有効な減災対策であると考えられる。

表 23 厚生労働省健康局水道課（2015）による応急給水目標水量

地震発生からの日数	目標水量	用途
地震発生～3 日まで	3ℓ/人・日	飲料等
7 日	20～30ℓ/人・日	飲料、水洗トイレ、洗面等
14 日	被災前給水量（約 250ℓ/人・日）	

表 24 熊本市防災会議（2022）による応急給水目標水量

地震発生からの日数	目標水量	用途
地震発生～3 日間	3ℓ/人・日	飲料水（生命維持）
10 日目まで	20ℓ /人・日	飲料水＋炊事等（最低生活維持）
21 日目まで	100ℓ /人・日	上記＋洗濯水等（制限はあるが生活可能）
28 日目まで	ほぼ通常生活	自宅での入浴等

表 25 東久留米市における応急給水目標水量

災害発生からの期間	目標水量	水量の根拠	想定必要水量
災害発生から3日	3リットル／人・日	生命維持に最低必要な水量	3リットル／人・日 349.5 m ³
4日から10日	20リットル／人・日	炊事、洗面、トイレなど最低生活水準を維持するために必要な水量	20リットル／人・日 2,330.2 m ³
11日から15日	100リットル／人・日	通常の生活で不便であるが、生活可能な必要水量	100リットル／人・日 11,651.2 m ³
16日から21日	250リットル／人・日	ほぼ通常の生活に必要な水量	250リットル／人・日 29,128.0 m ³

東久留米市の人口 116,512（人）

4.1.4 災害発生時における給水シナリオの検討

(1) 災害発生から3日までの給水シナリオ

東久留米市において想定される首都直下地震が発生した場合、各家庭へ接続された上水道管が破損した状態であっても、応急給水栓が設置されている指定避難所、水道事業者が管理する応急給水所ならびに、各マンション等の給水タンクが健全である場合には、図 71 のように最寄りの給水所から水運搬が可能と考えられる。

災害発生から3日までの期間では、生命維持に最低必要な水量として3L/人・日と必要水量が少ないこともあり、防災協定を締結している民間企業や市内に備蓄されたペットボトルを活用した給水や、給水所の活用がメインとなり、概ね現在の給水所配置にて東久留米市全域をカバーできていると評価される。

なお、水道事業者が管理する応急給水所にて貯水量が尽きてしまった場合には、応急給水栓が設置されている指定避難所が有力な給水所となる（図 72 参照）。

本シナリオの場合の給水可能エリアには、図 71 の通りと想定され、本町、中央町、前沢、柳窪、下里、小山、浅間町付近に空白域が存在し、給水が不足する可能性がある。

このフェーズでは、上水道の断水長期化に備えて、医療救護班が震災対策井戸所有者の安否確認とともに、井戸状況を把握して、代替水源として活用可能な井戸を特定するほか、応急給水に備えたバックアップ電源の整備のほか、地震後の井戸水の迅速な水質検査など、多様な対応が必用となる。

なお、震災対策井戸のうち、図 73 に示す箇所は停電時にも揚水が可能な手押しポンプないしは、バックアップ電源が装備されている箇所であり、不足する生活用水や消火用水の迅速な確保が可能な水源である。

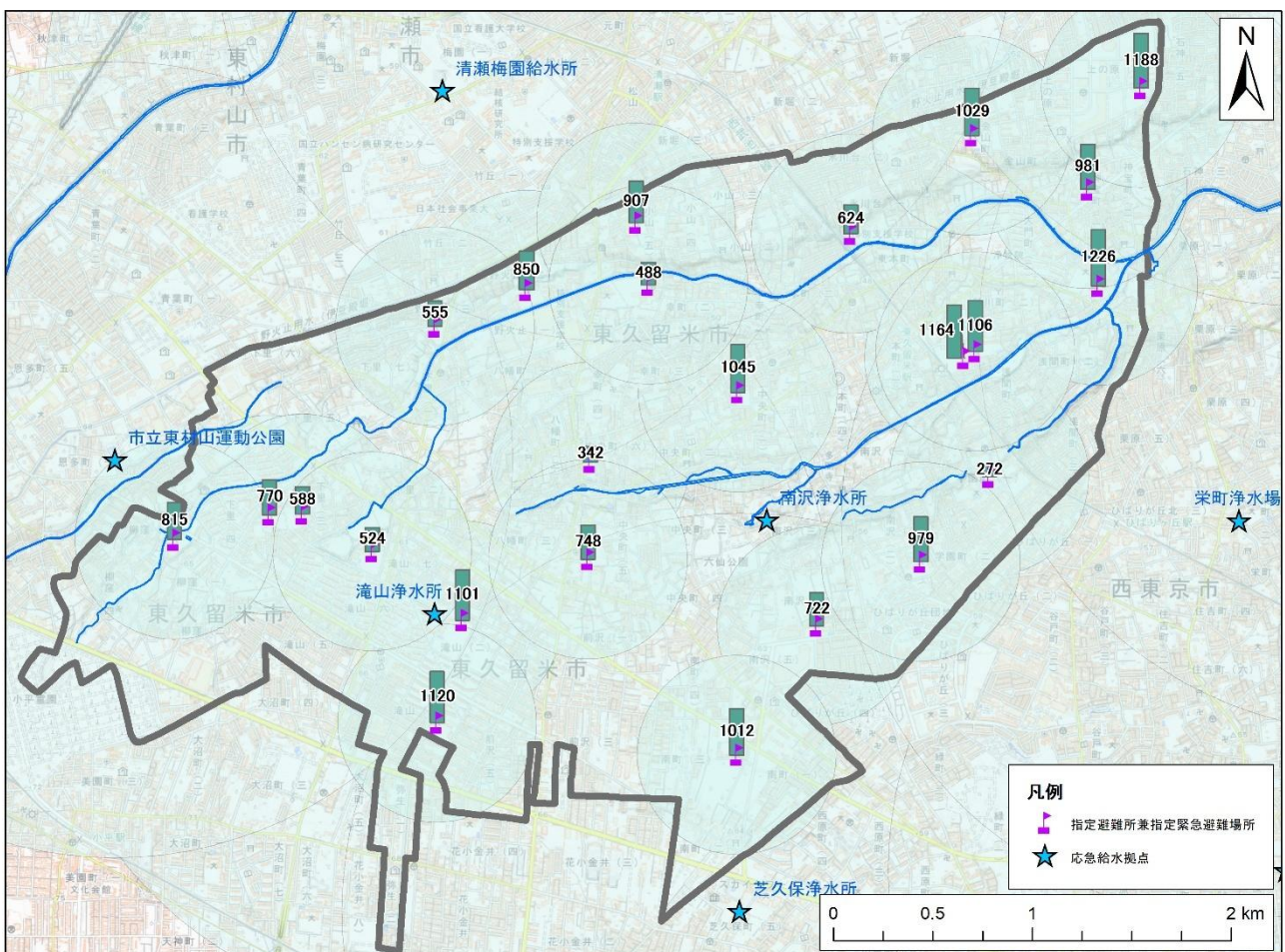


図 71 災害発生から3日までの給水拠点

棒グラフの指定避難所の避難計画人数は、「東久留米市地域防災計画（令和4年2月改訂）資料編」のデータを用いて作成
 応急給水拠点からは半径2kmのバッファ、応急給水栓を有した指定避難所からは Sphere 基準に基づく半径500mのバッファを描画

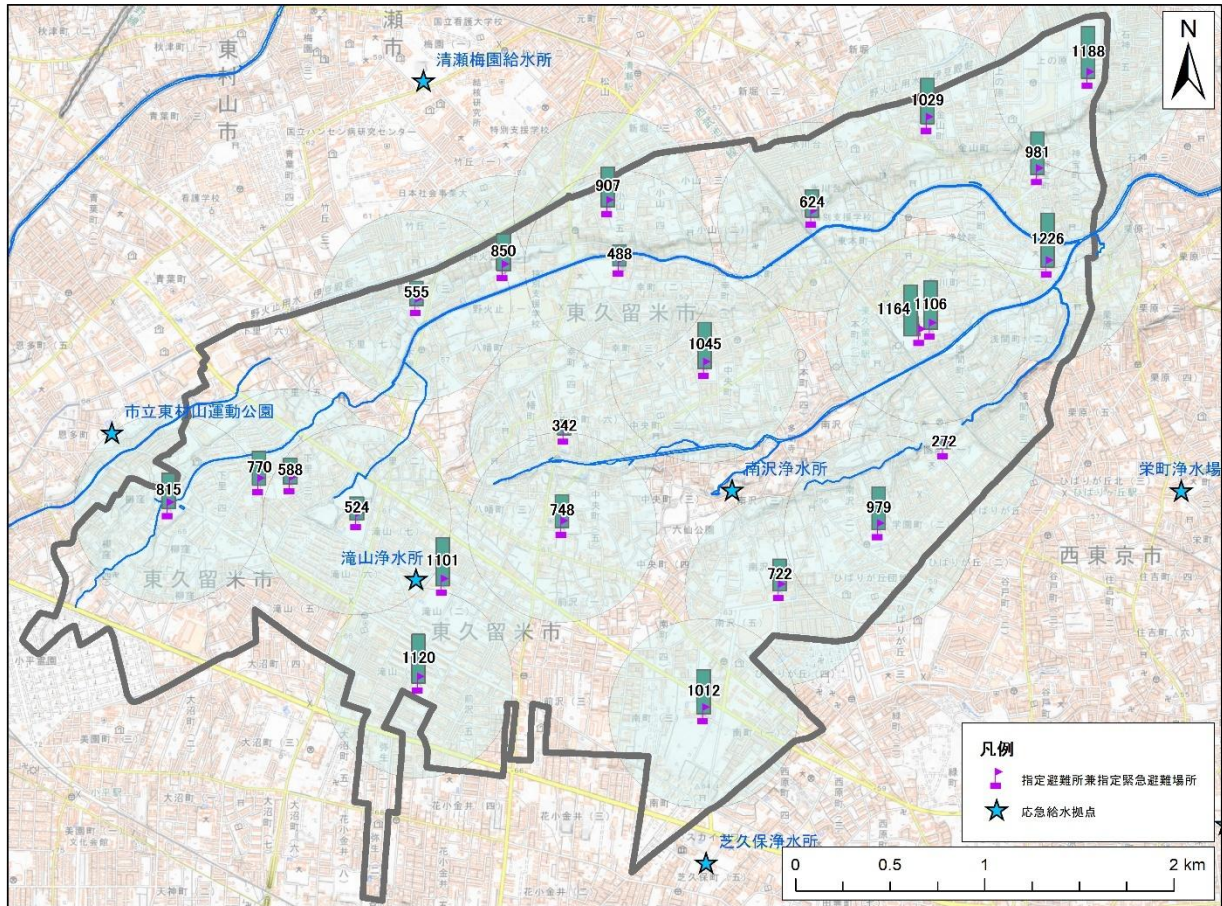


図 72 災害発生から3日までの給水拠点（指定避難所のみ）

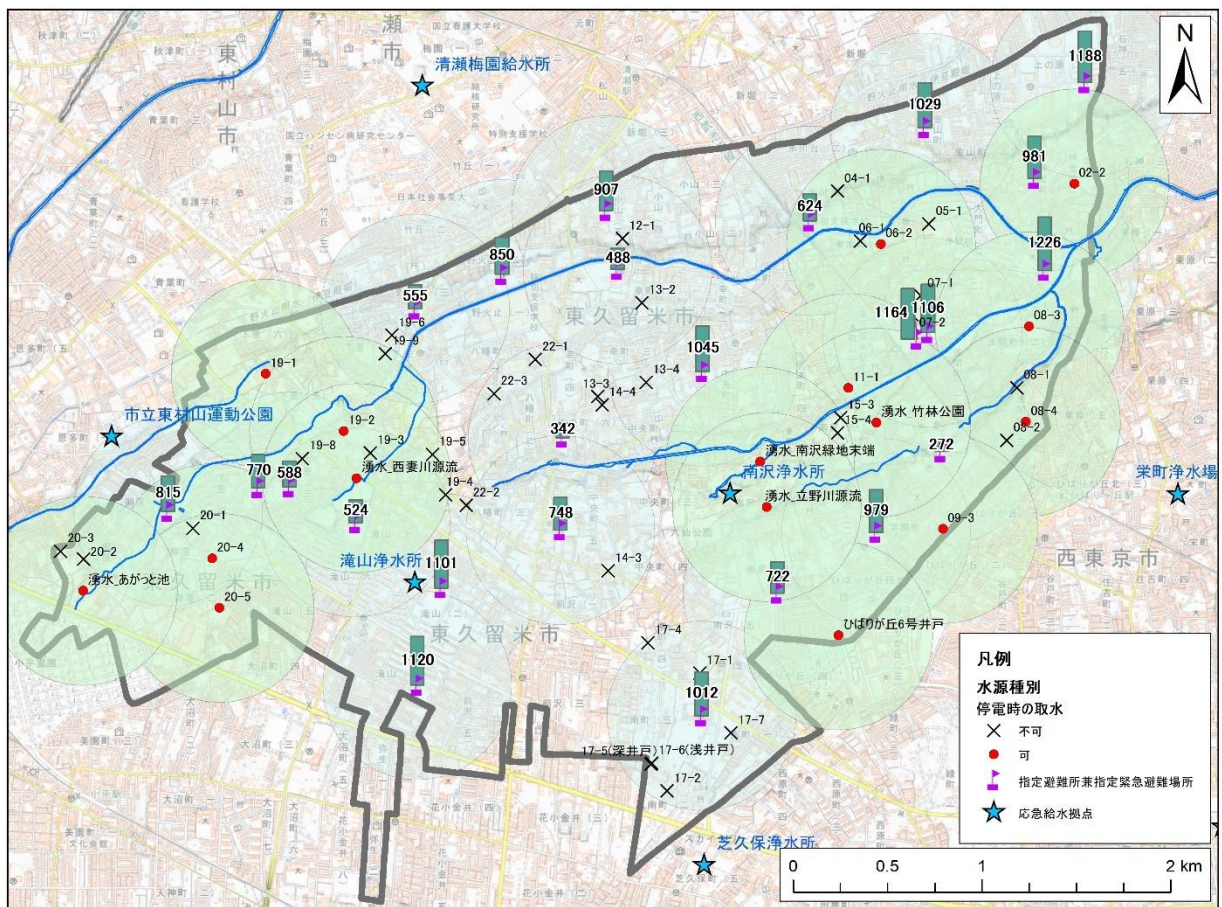


図 73 災害発生から3日までの給水拠点（指定避難所+停電時取水可能井戸・湧水）

棒グラフの指定避難所の避難計画人数は、「東久留米市地域防災計画（令和4年2月改訂）資料編」のデータを用いて作成
 応急給水柱を有した指定避難所および、震災対策井戸・主な湧水からは Sphere 基準に基づく半径 500m のバッファを描写

(2) 災害発生後 4 日～10 日までの給水シナリオ

応急給水栓が設置されている指定避難所への上水道管が被災して断水が継続した場合、市内の震災対策井戸や湧水に代表される地下水資源が代替水源の候補となる（図 74 参照）。

令和 4 年に改訂された東久留米市地域防災計画では、電力の復旧に 1 週間程度かかることも想定されており、この間には停電時にも揚水が可能な手押しポンプないしは、バックアップ電源が装備されている井戸や湧水を優先的に利用しながら、順次バックアップ電源等を装備して利用可能な井戸の拡充を図り、給水ニーズを分散して各井戸の負担を軽減措置も求められる。

図 74 に示す通り、現在の震災対策井戸のうち、停電時において直ちに給水可能な箇所に着目すると、市内中央の指定避難所や地域において、生活用水が不足する可能性があり、不測の事態に備えて停電時にも揚水可能な設備の検討や、地震動等による井戸水の濁りや水質変化にも対応できるよう、事前に備えておくことが望ましい。

また、震災対策井戸にしてはいても、木造家屋等の倒壊により井戸が利用できなくなる可能性もあるため、災害発生前に既設井戸の登録数を拡大しておくことも減災につながる有効な手段となる。

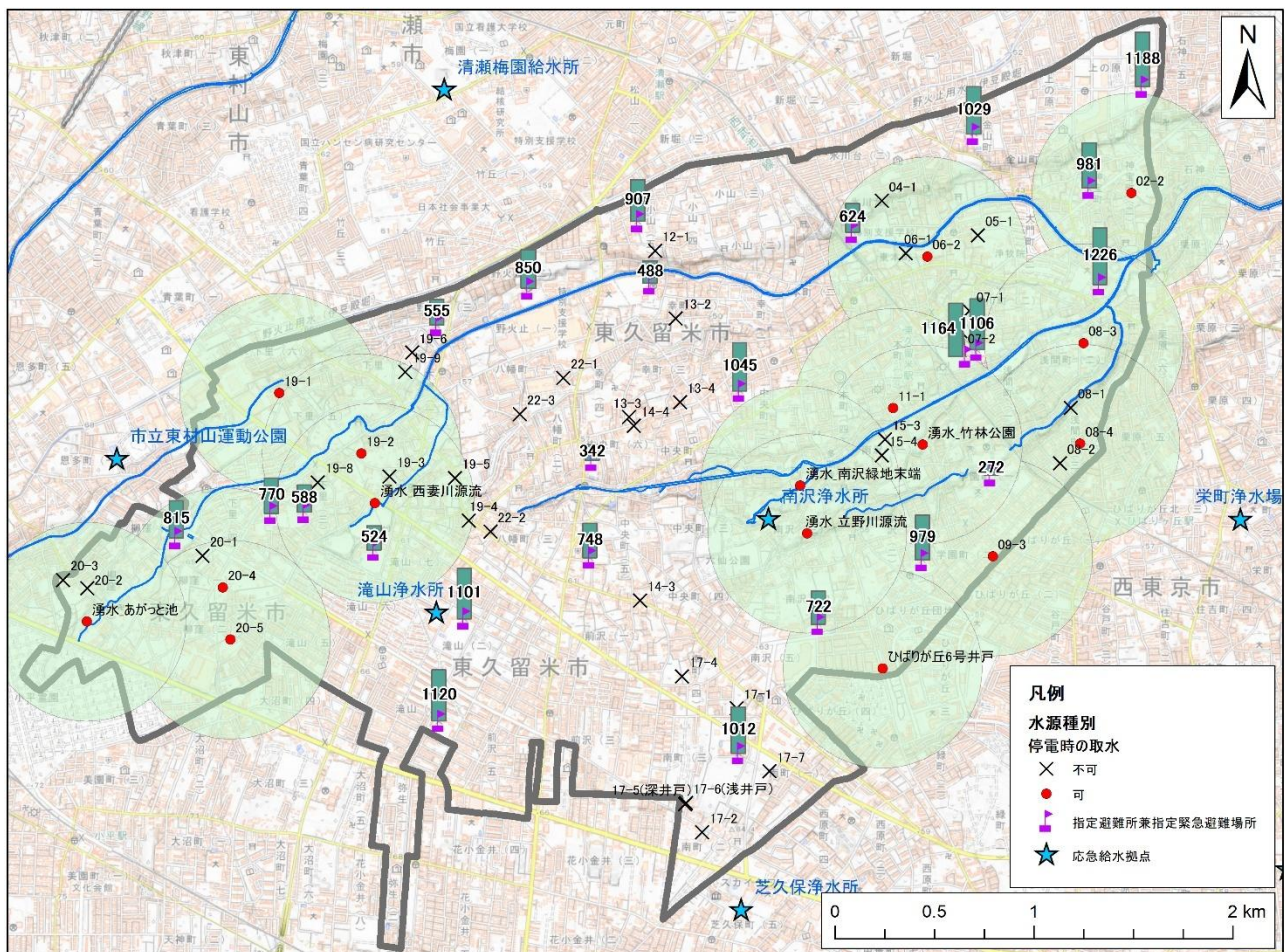


図 74 停電時における給水拠点（停電時取水可能井戸・湧水）

棒グラフの指定避難所の避難計画人数は、「東久留米市地域防災計画（令和 4 年 2 月改訂）資料編」のデータを用いて作成
震災対策井戸・主な湧水からは Sphere 基準に基づく半径 500m のバッファを描画

(3) 災害発生後 11 日以降の給水シナリオ

本フェーズでは、東久留米市内の電力も復旧し、応急給水栓が設置されている指定避難所への上水道管が健全である場合には「指定避難所＋震災対策井戸・湧水」による給水、上水道管が被災して断水が継続した場合には、「震災対策井戸・湧水」が給水水源の候補となる（図 76、図 77 参照）。

災害発生後 11 日以降の給水拠点として、指定避難所＋震災対策井戸・湧水が利用できる場合であっても、給水可能エリアの空白域が一部地域に認められ、滝山、前沢地区で生活用水が不足する可能性がある。

また、上水道管の被害が甚大で長期的に断水が継続する場合には、震災対策井戸・湧水にて生活用水を賄い、飲料水を救援物資のペットボトル等に対応する場合には、図 77 の給水エリアにて地下水を活用して避難生活を送ることが想定される。本図からもわかるとおり、現在震災対策井戸に登録されている 44 件の井戸や、市内の代表的な湧水のみでは、東久留米市内全体を包括することが困難な状況と評価される。

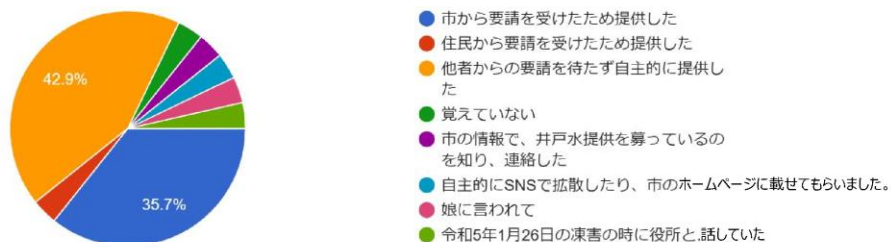
令和 6 年能登半島地震でもそうであったように、地方公共団体職員も自らが被災しながらも住民支援を行わなければならない、被災者でありながら住民としての支援を受けにくい環境となることで、地方公共団体職員が疲弊してしまうこともまた課題となる。発災から時間が経過するとともに、避難住民が必要とする情報や物資等が変化・多様化し、行政が避難者のニーズに対応しきれなくなることも想定され、職員の健康管理優先度が下がらぬよう、住民と利益相反関係のない外部支援者の介入も必要となる。

なお、石川県羽咋市では、「上水道断水に対する対応要請やクレームが直接市の窓口が届くことを避ける目的」で、地震発生翌日の 2024 年 1 月 2 日 15 時 24 分に、市のホームページ上に、市内における「利用できる井戸水の案内」として、個人・企業が保有する井戸 36 箇所の情報を公開し、不足する生活用水の給水利用を呼び掛けた経緯がある。

大阪公立大学の遠藤崇浩教授らが実施された、「令和 6 年能登半島地震における災害時地下水利用アンケート調査報告書（石川県羽咋市・七尾市） 2024 年 5 月公開」によると、「市からの要請」または「自主的に」開放された箇所がほとんどの割合を占めており、利用時には徒歩 15 分圏内の知人・友人・親戚が訪れるケースが多い傾向が認められた。

Q7 井戸水を外部に提供した主なきっかけは何ですか？下記から1つお選びください。

28 件の回答



Q9 井戸水は主にどなたに提供しましたか？下記から1つお選びください。

28 件の回答

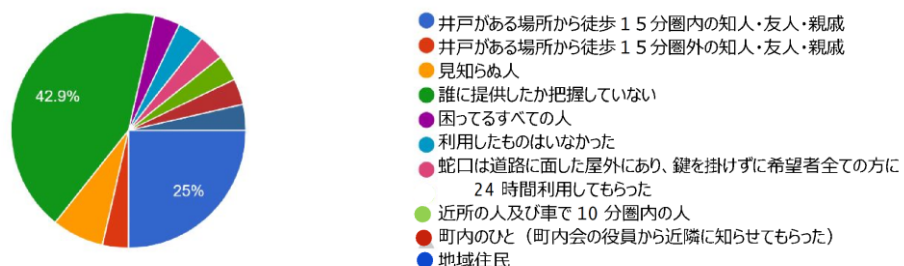


図 75 羽咋市井戸水提供者へのアンケート結果

遠藤崇浩・柿本貴志（2024）：「令和 6 年能登半島地震における災害時地下水利用アンケート調査報告書（石川県羽咋市・七尾市）」より

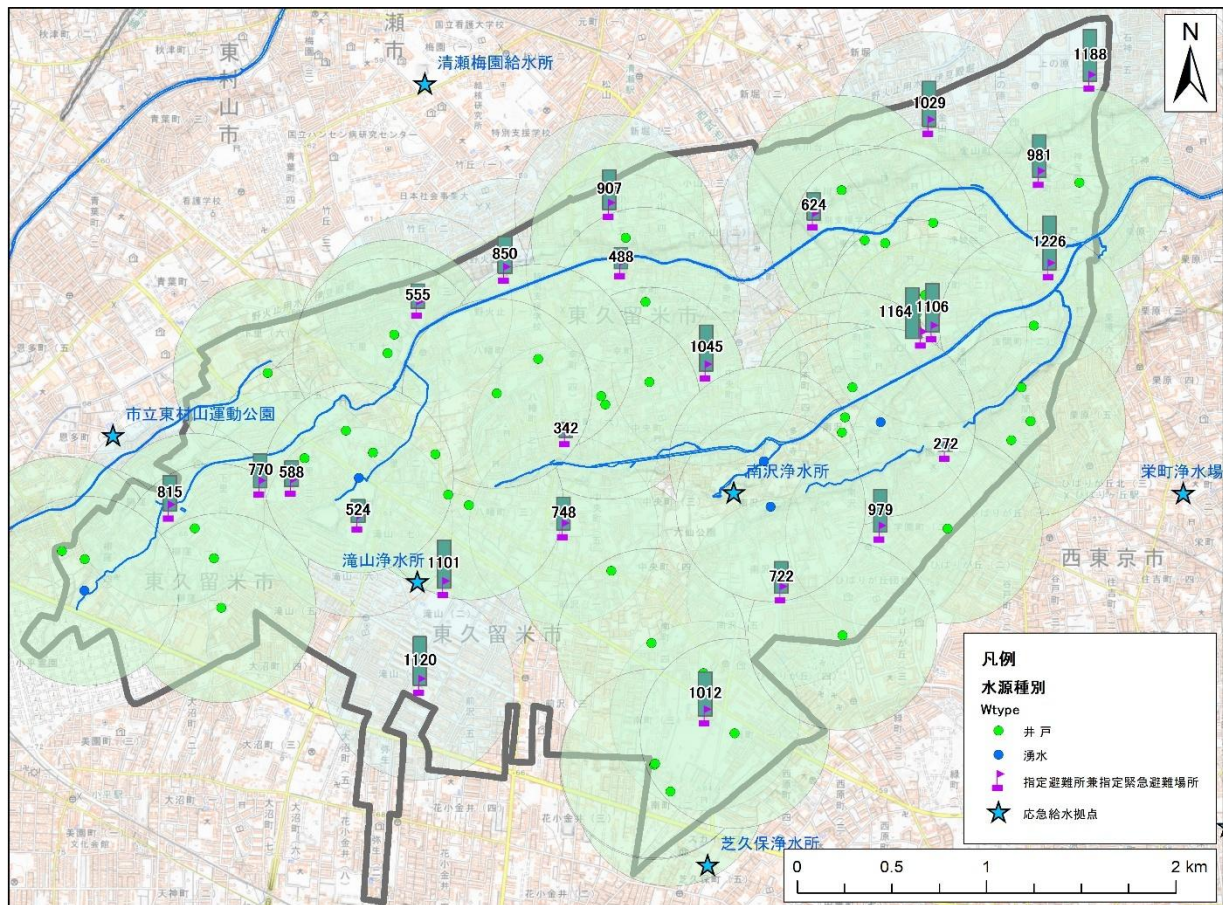


図 76 災害発生後 11 日以降の給水拠点（指定避難所＋震災対策井戸・湧水）

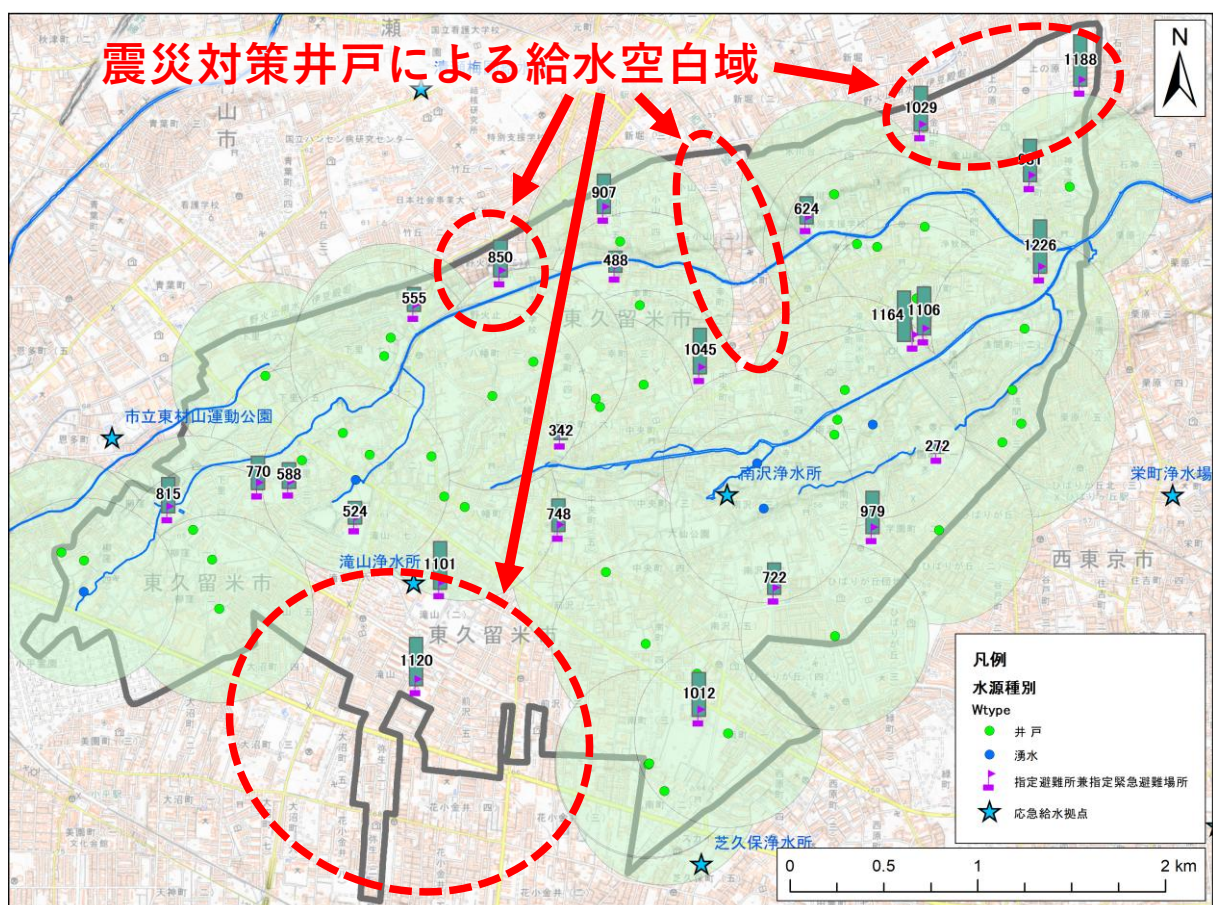


図 77 災害発生後 11 日以降の給水拠点（震災対策井戸・湧水のみ）

棒グラフの指定避難所の避難計画人数は、「東久留米市地域防災計画（令和 4 年 2 月改訂）資料編」のデータを用いて作成
応急給水柱を有した指定避難所および、震災対策井戸・主な湧水からは Sphere 基準に基づく半径 500m のバッファを描写

4.2 官民連携による災害対応力「レジリエンス」強化策の提案

4.2.1 震災対策井戸・湧水の登録拡充による代替水源確保

(1) 市内に残存する既設井戸・主要な湧水の登録（官民連携アプローチ：モノ）

有事に備えた既設井戸や湧水箇所の把握や、震災対策井戸・湧水に登録する利点としては、①初期費用のコスト縮減、②供給の迅速性確保、③分散給水の実現などが挙げられる。一方、これら地下水資源は、河川水に比べると濁りや水質の面で比較安定しているものの、①季節や水文条件に応じて水質が変化し、利用用途の制限があること、②井戸からの揚水時には電気代がかかるなどの課題も認められる。

災害発生時には、応急給水栓や給水車による飲用水の給水体制に加えて、身近な防災インフラ（非常時における地下水ガバナンス）である井戸・湧水のほか、場合によっては雨水、河川水、学校プールのへ貯留水など多様な水源との組み合わせで不足する水量を賄う必要もある。

本事業の導入検討先である東京都東久留米市では、震災対策井戸の登録制度が導入され、官民連携による災害対応スキームが既に確立されている地域であるが、市内にはまだ震災対策井戸に指定されていない井戸も散見される。そのため、市内に残存する既設井戸・主要な湧水の登録を拡充することで、官民連携による災害レジリエンス強化につなげることが可能となる。

(2) クラウドファンディングによる指定避難所や農地への井戸新設・登録（官民連携アプローチ：カネ）

近年では、ふるさと納税や、寄付・クラウドファンディングなどファンベースな資金調達手法を活用して得た費用を、地方公共団体の事業運営や施設整備に充てる事例も増えている。

クラウドファンディング支援サイトでは、災害対策井戸の整備や古井戸の復活に対して出資を呼び掛けるプロジェクトも散見されるが、個人への出資の場合は支援があるものの目標金額まで達成するケースは少ない。

なお、地域水源の実態調査の節では、地域における地下水利用の安定性や、持続性を確認するためには、地下水位および、水質のモニタリングを行い、地域特有の地下水の変動状況を把握しておく必要があることについても述べた。東久留米市においては、単に震災対策井戸を指定避難所や防災拠点に設置するのではなく、市民や市外からの訪問者の憩いの場にもなっている落合川や、豊富な湧出量を誇る南沢湧水群、竹林公園の湧水が育まれる上流側の台地上に、地下水位の常時観測や水質モニタリングを目的とした井戸を設置し、万が一に備えて手押しポンプを併設しておく案も想定される。加えて、防災拠点となる指定避難所や公園内、市民農園等に普段から利用可能な井戸を設置することで、市民の地下水リテラシー向上や、有事の際の地下水利用に繋がられる可能性も広がり、公共の有益性も確保できるため、目標金額を達成できる可能性がある（写真 1）。



写真 1 公園における平常時の井戸活用事例

東京都西東京市「谷戸せせらぎ公園」内の井戸

4.2.2 震災対策井戸・湧水における地下水の日常モニタリング・地下水マネジメント

(1) 市内の任意団体等を活用したスキーム（官民連携アプローチ：ヒト・スキル）

東久留米市における先進的な取組みとして、市民環境会議のメンバーが定期的に市内の湧水調査を行っているほか、市とボランティア協定を結んでいる任意団体（東久留米の井戸水位を調べる会）が、震災対策井戸の水位や簡易水質（電気伝導率など）測定を、毎月定期的に行っている点が挙げられる。

このうち東久留米の井戸水位を調べる会、市民共有の財産であり、先人たちから受け継いできた豊かな水環境を保全し、次世代へと引き継ぐために、市内 20 数か所の震災対策井戸について、2004 年 10 月以降 1 回/月の頻度で、水位・簡易水質の測定を定期的に行っている。測定結果は、「東久留米市第二次環境基本計画」及び「東久留米市第三次緑の基本計画・生物多様性戦略」で掲げられた取組の進捗を管理する報告書として、毎年市から発行される「かんきょう東久留米」に掲載されるほか、1 回/年開催される「東久留米市環境フェスティバル」にて、ポスター発表という形で市民にアウトプットされている。会員は現在 13 名であるが、会員の高齢化や担い手不足が課題となっている（図 78、写真 2 参照）。

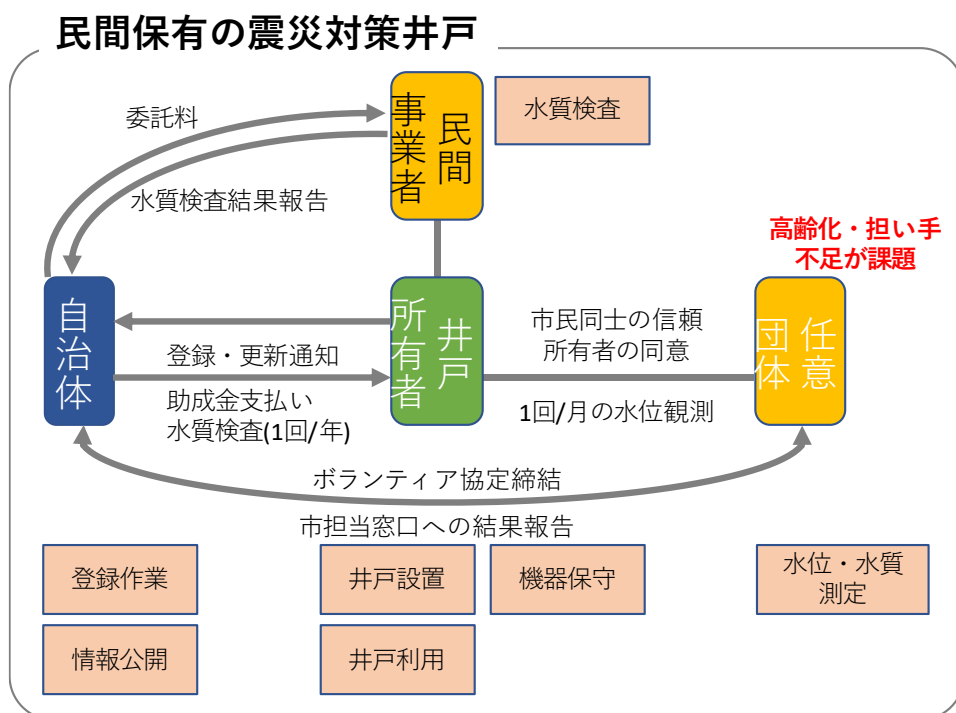


図 78 現在導入されている震災対策井戸の日常管理スキームと運営上の課題



写真 2 東久留米市環境フェスティバルにおける団体展示の様子

(2) 市内の任意団体・教育機関の人材を活用したスキーム（官民連携アプローチ：ヒト・スキル）

2014年に施行された「水循環基本法」の第17条では、「国民が健全な水循環の重要性について理解と関心を深めるよう、学校教育及び社会教育における教育の推進、普及啓発のために必要な処置を講じること」とされている。2020年に改訂された水循環基本計画では、「次世代への健全な水循環による豊かな社会の継承～健全な水循環に関する普及啓発、広報及び教育と国際貢献～」が重点的に取り組む柱の一つとして位置づけられた。

このような背景を受けて、内閣官房水循環政策本部事務局では、小中学生を対象とした教育コンテンツを作成・公開しており、小学校における総合学習の事業にも活用されつつある。

東久留米市においては、「東久留米・黒目川 水の会」が東久留米や黒目川流域の豊かな自然・水環境を維持・向上させて次世代に引継ぐため、見学会やツアー等の開催、マップや冊子の作成＆自然環境を調査研究に取り組んでいる。最近では、一般社団法人アニメテッドラーニングらぼとの共催により、落合川や市内湧水の水質調査を取り入れたワークショップ開催や、市内小学校のゲストティーチャーを務めるなど次世代教育にも力を注いでいる（写真3）。このほか、東久留米市内には水に関わる市民団体が複数存在しているが、任意団体間の連携が課題となる。

現時点では実現できていないが、任意団体間や市内教育機関との連携による定期的な日常モニタリングや地下水マネジメントの体制を構築することができれば、官民学の連携プロジェクトに発展し、市民の地下水リテラシー向上にも貢献できる可能性を秘めている（図79）。

東久留米市の震災対策井戸は市内の井戸所有者が主体であるため、定期的に調査に訪れる担当者は顔見知りまたは市民同士知人であることが理想である。

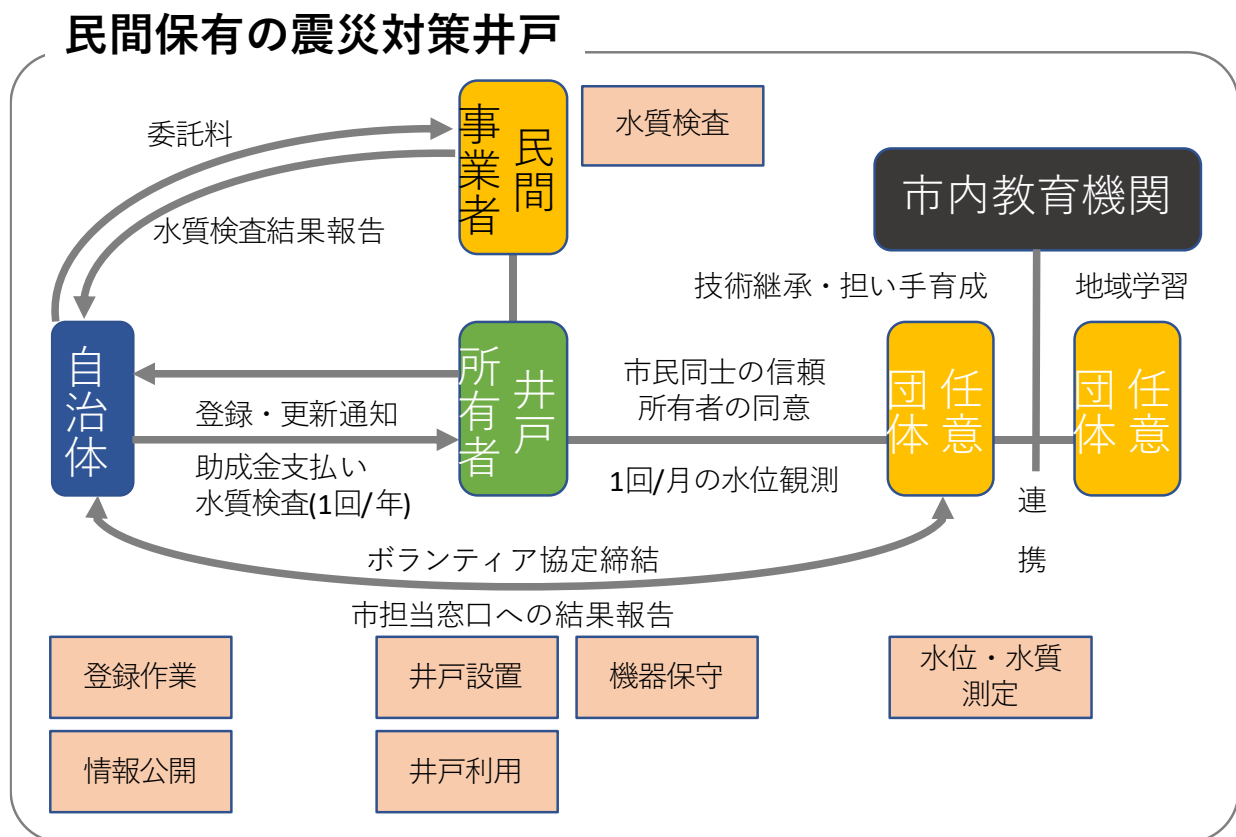


図 79 震災対策井戸の日常管理における理想的なスキーム



器具の操作や試薬の使い方を聞いて、調査。
水深、水温、pH、電気伝導率、パックテスト(COD、アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、りん酸態りん)。
ワークシート「落合川でみつけたモノ・コトを記録しよう!」に記録。



落合川・老松橋右岸
市役所出発時の曇りから快晴になり、午前10半の気温は30度を超えたが、水温は約20度。

水温、pH、電気伝導率、パックテスト(COD、アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、りん酸態りん)の調査に勤しむ。
大人さながらの手さばきで熱心に調査し、記録した。
そして、快適な水に浸りながらの川あそび。



Water Literacy Open Forum 提供

写真3 落合川や市内湧水の水質調査を取り入れたワークショップの様子

一般社団法人アニメテッドラーニングらぼホームページ (<http://alljp.org/report-wsochiaigawa2024>) より

(3) 市内外ボランティア人材を活用したスキーム（官民連携アプローチ：ヒト・スキル）

地域において社会貢献活動を行うボランティアは、一般的に「ボランティア＝無償」として、活動を行っている。しかしながら、東久留米市内の任意団体においても、高齢化や参加者の固定化、担い手不足などの課題を理由に参加者が減少傾向にあるのが現状である。

これら課題の解決にむけて、ここ数年着目されているのが「ボランティア型地域通貨」や「ボランティアポイント」と呼ばれる地方創生・地域経済活性化を目的とした仕組みであり、東京都をはじめとして多くの地方公共団体でも導入されつつある。この制度は「より社会に貢献したい」という希望者に対して、アルバイト感覚での活躍の場提供や、地域のコミュニケーションを強化にもつながると考えられている。

東久留米市の「震災対策井戸・湧水における地下水の日常モニタリング・地下水マネジメント」に資する取組として、本スキームを当てはめると図 80 の通りとなる。この場合には、民間保有の震災対策井戸に毎回別のボランティアが訪問する可能性もある。市内で登録されている井戸については、普段からの生活に利用されているカ所もあり、有事意外の不特定多数の訪問に対して否定的な反応を示す井戸所有者が増えることで、市民同士の信頼関係のうえに成り立っているモニタリング調査そのものが実施できなくなる場合も想定される。

また、「ボランティア型地域通貨」や「ボランティアポイント」導入に際しては、運用管理やコストのほか、法律や税制面での専門的な知識や、ヒューマンリソースも課題となる。現時点では、本取組に馴染まないスキームのように見受けられるが、任意団体の目が行き届く範囲において今後のニーズ・シーズに応じて活用・導入にむけた検討も高齢化や担い手不足解消に向けた一助となり得るものと考えられる。

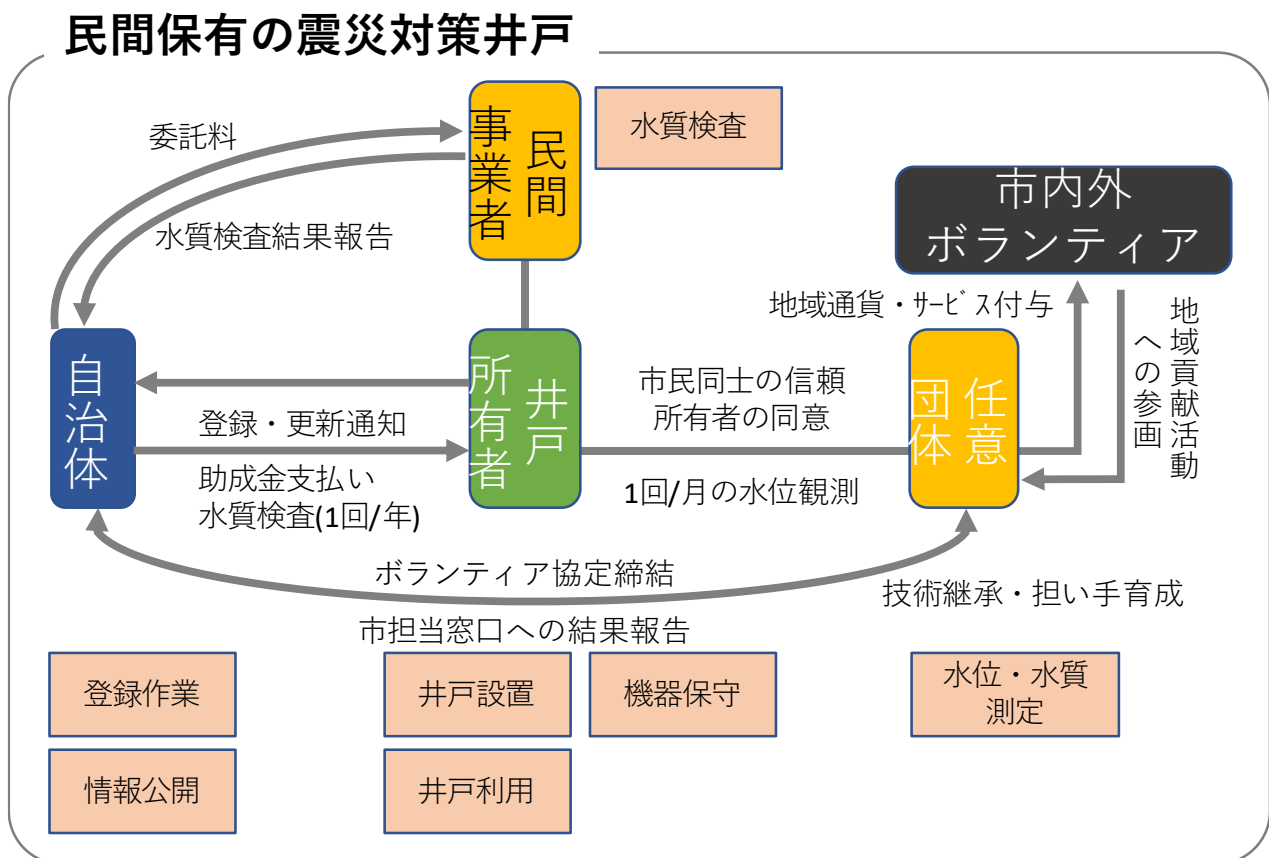


図 80 震災対策井戸の日常管理におけるスキーム



「人×人」「人×地域」をつなぐ
みたか地域ポイント

参加店舗申込はこちら

お問い合わせ

お知らせ

2025. 2. 3 **【2月28日まで】郵便ポストをめぐるみたかデジタルスタンプラリーに参加してみたポをゲットしよう**

一覧表示



© 2001 スタジオジブリ

どなたでも
ご参加いただけます

みたか地域ポイントとは？

三鷹市内の参加店舗等で利用できる三鷹市独自の地域通貨です。

三鷹市内のボランティア活動やイベント等に参加すると、スマートフォンアプリまたはスタンプカードにポイント（地域通貨）が付与されます。貯まったポイントは一部の公共施設の使用料等の決済、記念品との交換、利用者間のポイント交換などに使うことができます。

「みたか地域ポイント」を通じて、コミュニティや地域経済の活性化を図り、新しい三鷹市の魅力を創出します！

コミュニティ活動

No.	開催日	名称	募集状況
1	通年	<u>みたか太陽系サポーター</u>	募集中
2	通年	<u>みたか星空案内サポーター</u>	※星空案内人・準案内人の認定資格を取得した方が登録できます。認定資格を取得するための講座の受講申込は、広報みたか及び三鷹ネットワーク大学ホームページ (https://www.mitaka-univ.org (外部リンク)) 等でお知らせします。
3	通年	<u>日本語教室ボランティア</u>	募集中
4	通年	<u>子ども教室ボランティア</u>	募集中
5	通年	<u>みたか観光応援隊</u>	募集中
6	通年	<u>みたかスポーツサポーターズ</u>	募集中
7	通年	<u>大沢の里古民家季節の草花ボランティア</u>	募集中※詳細は生涯学習課 (TEL : 0422-29-9862、MAIL : shogai@city.mitaka.lg.jp) にお問い合わせください。
8	通年	<u>三鷹まるごと博物館ボランティア</u>	募集中※詳細は生涯学習課 (TEL : 0422-29-9862、MAIL : shogai@city.mitaka.lg.jp) にお問い合わせください。
9	通年	<u>三鷹大沢わさび保全ボランティア</u>	募集中※詳細は生涯学習課 (TEL : 0422-29-9862、MAIL : shogai@city.mitaka.lg.jp) にお問い合わせください。
10	通年	<u>調理ボランティア (東多世代交流センター)</u>	募集中※詳細は東多世代交流センターにお問い合わせください。
11	通年	<u>じどうかんボランティア (東多世代交流センター)</u>	募集中※詳細は東多世代交流センターにお問い合わせください。
12	通年	<u>調理ボランティア (西多世代交流センター)</u>	募集中※詳細は西多世代交流センターにお問い合わせください。
13	通年	<u>じどうかんボランティア (西多世代交流センター)</u>	募集中※詳細は西多世代交流センターにお問い合わせください。
14	令和7年3月22日 (土)	<u>Mitakaみんなの防災フェスタ当日ボランティア</u>	2月28日 (金) 締切

図 81 東京都三鷹市における先行事例

みたか地域ポイント専用 WEB サイト より

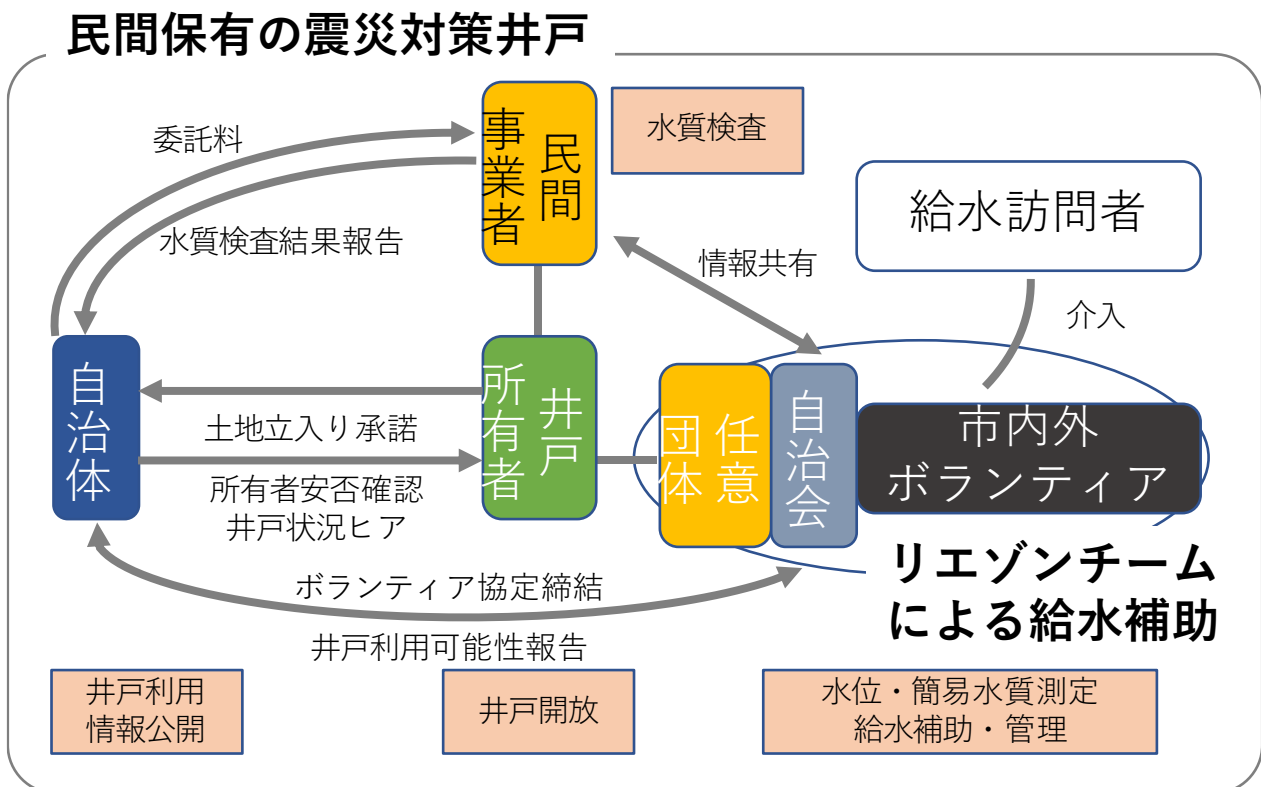
4.2.3 リエゾンチームによる災害発生時の震災対策井戸・湧水の給水効率化

東久留米市における実態調査を通じて、①地下水は気象条件、表面の土地利用形態や利水状況に応じて変化を受けやすい特徴があること。②地域における地下水利用の安定性や、持続性を確認するためには、地下水位および、水質のモニタリングを行い、地域特有の地下水の変動状況を把握しておく必要があること。③普段からモニタリングや地下水マネジメントを実施しておくことで、災害発生時における水位・水量・水質の異常判断や、生活用水として適否、迅速な給水に繋げられる可能性があることについて述べた。

東久留米市地域防災計画（令和4年2月改訂）によると、大規模災害発生時には、医療救護班が震災対策井戸の状況確認を行うこととなっているが、令和6年能登半島地震発生後における被災地の状況を踏まえると、有事の際には市民が直接震災対策井戸所有者宅へと給水に押し寄せる可能性もある。

非常時であっても震災対策井戸をスムーズに活用して給水効率化を図れるよう、看板の掲示や井戸活用ルール策定のほか、災害発生時の対応スキームや体制を構築して、日ごろから市民とともに防災訓練を行うことも有用である。

なお、災害発生時には、給水訪問者が井戸に押しかけて井戸所有者の負担とならぬよう、普段から井戸の状況を把握している任意団体や自治会組織（止む無しの場合には任意団体や自治会組織から技術指導や管理内容などの指導を受けた市内外ボランティア）の介入によって官民が連携し、スムーズな給水やトラブル回避にむけたリエゾンチームとしての自助・共助の対応が望まれる。



4.2.4 減少する生産緑地や農地を活用した地下水涵養保全策

農地は、その位置する場所によって「一般農地」と「市街化区域農地」に大別され、市街化区域農地の中で生産緑地の指定を受けたものが「生産緑地」として位置付けられる。

生産緑地地区制度は、緑地機能及び多目的保留地機能の優れた農地等を計画的に保全し、良好な都市環境の形成に資することを目的として定めることができる都市計画の制度である。生産緑地の指定により、30年間営農を続けること（農地等として管理することが義務付けられ、農地等に係る土地利用以外は不可）を条件に、固定資産税額が軽減される優遇措置を受けることができる。本制度では、生産緑地の指定から30年を経過するなどの条件を満たし、生産緑地の指定を解除する場合には、所轄の自治体に「買取の申出」を行うことができ、斡旋不調となった場合には行為解除し、土地を売却することができる。

なお、平成29年5月の生産緑地法の一部改正により、新たに特定生産緑地制度が創設され、生産緑地地区に関する都市計画の告示日（生産緑地の指定日）から30年が経過し、いつでも買取り申出が可能となる生産緑地については、30年が経過する日「申出基準日」までに、特定生産緑地として指定することで、買取り申出の可能期日を10年延期することができることとなった。

東久留米市では、柳窪四丁目と柳窪五丁目の一部を除く区域が都市計画法による市街化区域にあたるため、市内には119.31haの生産緑地が維持されている（R6.11.29現在）が、高齢化や担い手不足のほか、自治体の資金不足などにより生産緑地の指定を解除し、宅地へと土地改変する動きも増加の一途にある（図84）。

【東久留米市における生産緑地地区指定基準】

【指定要件農地】

- (1) 公害又は災害の防止、農業と調和した都市環境の保全等良好な生活環境の確保に相当の効用あり、かつ、公共施設等の敷地の用に供する土地として適しているものであること。
- (2) 農地等の面積が300㎡以上の規模の区域であること。
- (3) 用排水その他の状況を勘案して農業の継続が可能な条件を備えていると認められるものであること。
- (4) 相当期間にわたって農業経営等の継続が期待できるものであること。

【指定する農地等】

- (1) まちづくりを進めていくうえで、緑地機能の補完又は公共施設用地等の確保の観点から必要な農地
- (2) 既に指定された生産緑地地区との間で、一体化又は整形化を図ることができる農地等
- (3) 街区公園に準じる緑地効果が期待できる農地等
- (4) 災害対策の観点から効果が期待できる農地等
- (5) 良好な風致の保全が期待できる農地等
- (6) 市民農園等として利用される農地等

【指定しない農地等】

- (1) 都市計画により、土地の有効・高度利用を図るべき地域・地区に指定されている区域内にある農地
- (2) 既に都市計画法第59条の認可又は承認が行われている道路・公園等の都市計画施設の区域と重複する農地等
- (3) 道路法第18条により道路の区域に該当することとなる農地等
- (4) 計画的市街地の形成を図る上で支障があると認められる農地等
- (5) 農地法（昭和27年法律第229号）の規定に基づく転用の届出がおこなわれている農地等。ただし、現に再び農業の用に供されている農地等で、相当期間にわたって農業経営等の継続が期待できるものは除く。

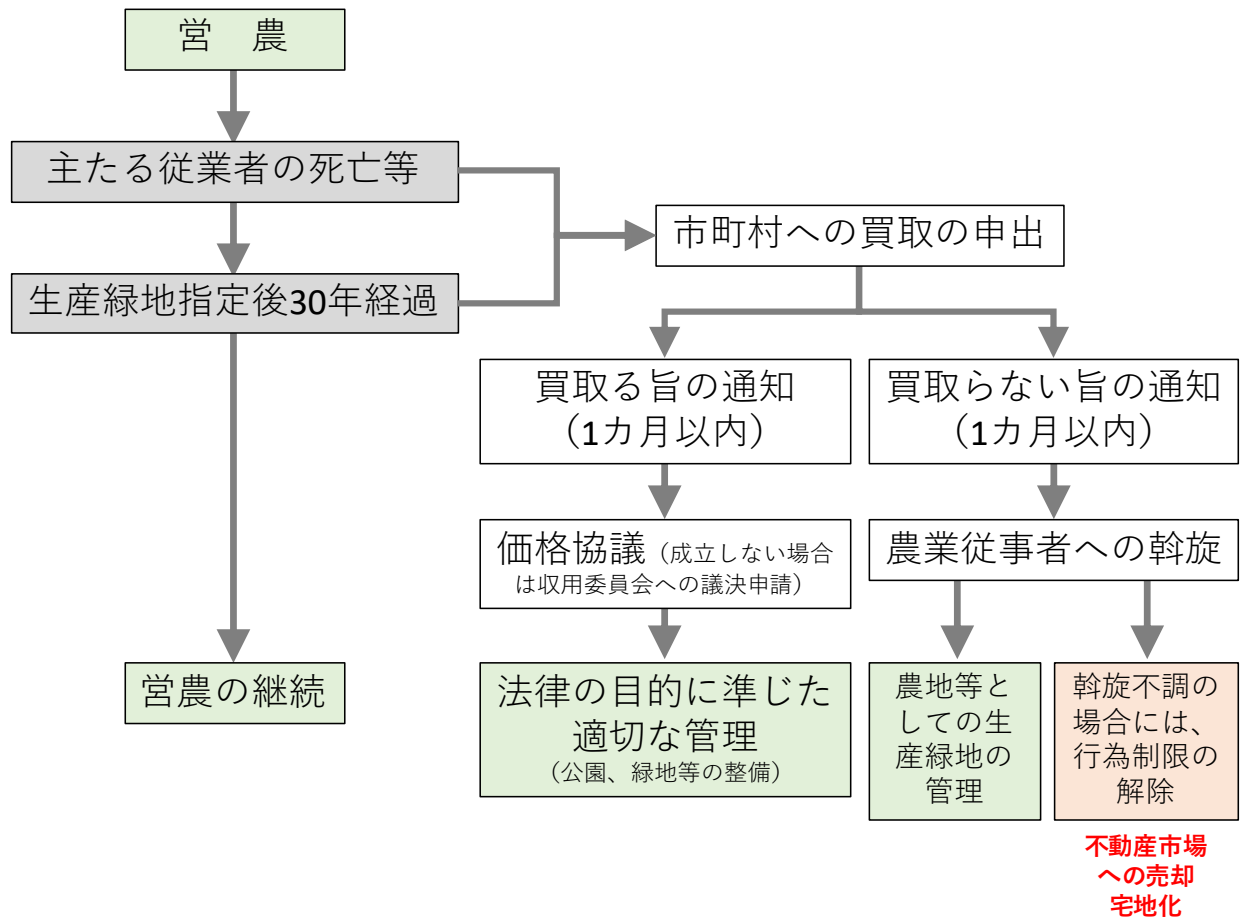


図 84 生産緑地面積の推移

都市建設部 都市計画課「東久留米市内の生産緑地地区面積の推移（平成4年度～令和6年度）」による

本事業における実態調査でも明らかになったとおり、畑から住宅へと転換した地域では、雨水浸透マスの設置を行っても地下水涵養量が減少傾向にあることや、トレーサーとなる NO_3 イオンが井戸水や湧水に含まれることから、東久留米市における地下水資源は畑地からの雨水浸透によって支えられている。言い換えれば、個人所有の土地から浸み込む雨水が、市民の財産である地下水を育んでいることにほかならない。

直近の生産緑地は図 85 であるが、図 84 において、H4 年度から R6 年度にかけて減少した 74.29ha の生産緑地が、仮に地下浸透に寄与しない土地利用形態に変化した場合を想定すると、下記のとおりとなる。

この算定結果にもとづけば、約 30 年間にわたる生産緑地の減少により、東久留米市全域で汲みあげている 1 日分の地下水揚水量に対して約 154 日分の地下水涵養量が減少してしまったこととなる。直近 10 年間にわたる市内河川の流量変化では顕著な水量減少は認められないが、より長期的なデータでみれば減少している可能性も考えられ、農地の変化に応じた水文環境モニタリングの重要性を改めて認識する必要がある。

H4～R6年度間の 生産緑地減少面積	「練馬」測候所 2013～2020年の 平年値降水量	農地からの蒸発率
74.29 ha ⇒ 742,900 m ²	1,553.3 mm ⇒ 1.5533 m	30%

$$\begin{aligned}
 & \text{蒸発散30\%を差引いた農地からの浸透率} \quad \text{生産緑地の減少により失われた年間地下水涵養量} \\
 & 742,900 \text{ m}^2 \times 1.5533 \text{ m} \times 70\% = 807,763 \text{ m}^3 \\
 & \text{東久留米市における日地下水揚水量} \\
 & 807,763 \text{ m}^3 \div 5,241 \text{ m}^3 = 807,763 \text{ m}^3 \div \mathbf{154 \text{ 日}}
 \end{aligned}$$



図 85 東久留米市における生産緑地の指定状況（令和 4 年 10 月 24 日告示時点）

都市建設部 都市計画課「特定生産緑地（東久留米市）総括図」をもとに作成

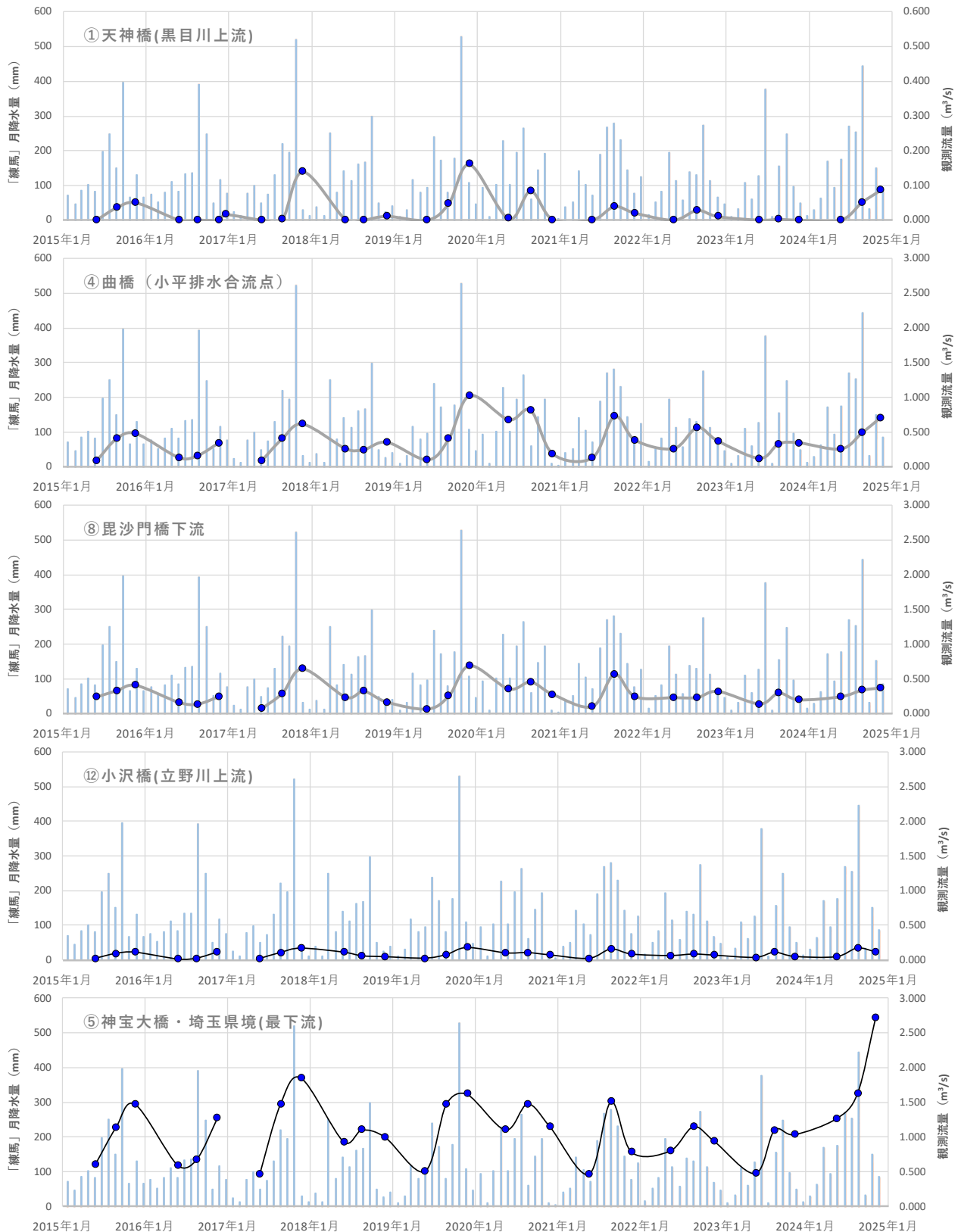


図 86 東久留米市内における河川流量の観測結果

環境安全部 環境政策課より借用した各年度の調査報告書をもとに作成

従前の制度では、多くの地方公共団体の財政的な制約や、買入れ後に行う緑地の質の向上・管理に係るノウハウや人材不足等の課題が深刻となっていたが、都市緑地法等の一部を改正する法律（令和6年法律第40号。以下「改正法」という。）において、地方公共団体からの要請に基づく緑地の買入れ等を国土交通省が行う「都市緑化支援機構」制度が創設された。

新たな制度では、市町村への買取り申出を受けた際に、自治体によってはすぐに生産緑地を買い取るための財源や管理のノウハウがない現状から、国が指定する都市緑化支援機構に委託して、緑地を買い取り、最大10年を掛けて自治体を買戻す仕組みが導入される仕組みである。

本制度は2025年からスタートした段階であり、「都市緑化支援機構」が買取り後の緑地をどのように維持管理していくのかは不明な点が多いが、生産緑地が維持されることに着目すれば、農地内へ新設される防災兼用農業井戸を震災対策井戸として登録することで、市内の災害レジリエンス向上に繋がられるような展開も期待される。

加えて、「行政」と「都市緑化支援機構」と「市民から構成される任意団体（さらには市内教育機関）」とが連携することで、東久留米市の環境や水資源・地域の水循環を最大限活用した官民連携のまちづくりに繋がる可能性もある。

生産緑地を活用した震災対策井戸の拡大

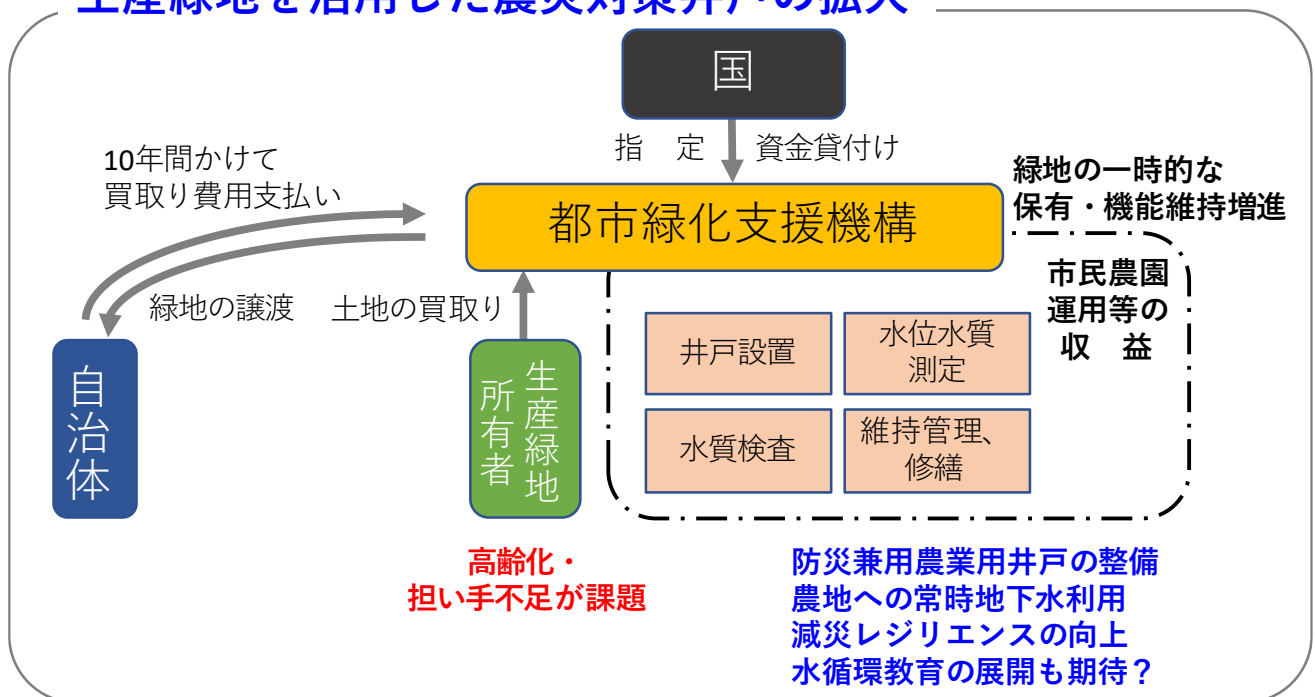


図 87 国指定の法人との連携を想定した理想的な地下水活用スキーム

第5章 今後の事業展開にむけて

地下水は、生活用、工業用や、農業用などのほか、消雪用等にも利用される地域の水資源であり、震災対策井戸や災害時における地下水活用は、災害発生後における被災者の健康維持、被災地の清掃、水道復旧前の住居再建にむけた水供給など、災害に関わる課題解決にも役割を果たす可能性がある。

ただし、地下水は地域の特性に応じて偏在性に富んでおり、全国どこでも一様に地下水が存在し同様な水利用ができる訳ではなく、保全と適正利用のバランスが崩れると、地下水位の低下、湧水枯渇や地盤沈下など新たな課題を生じる可能性もある。

今回実態把握を行った東久留米市では、東久留米市震災対策井戸に関する要綱にもとづいて、既設の民間井戸を震災対策井戸として指定し、有事に備えて普段から水質試験、任意団体による井戸水位のモニタリングや、地域防災計画に具体的な井戸の利用計画を記載するなど、全国における地方公共団体のなかでは比較的先進的な取組みを行っている自治体の事例と言える。

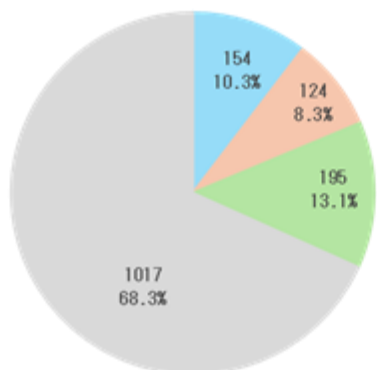
内閣官房水循環政策本部事務局が、2024年11月11日～12月20にかけて、全国1,741の市区町村を対象に実施した「災害用井戸施策実態調査」によると、災害対策用の井戸制度について取組を行っている市区町村は全体の約32%で、災害時における湧水活用を想定している市区町村は、約9%にとどまるとの結果であった（図88参照）。

2023年に公開された「非常時地下水利用指針(案)」によると、425市区町村では「井戸利用計画が未着手・計画なし」の状態であり、既存の地域防災計画には「井戸利用計画はあっても、災害用井戸を有していない自治体」も多く存在しているのが実情であり、地域防災計画が地域の実態に即して策定されていないことを示唆している（図89参照）。

■ 災害用井戸の有無

<全体>回答数 1,490

- 公共の災害用井戸・民間所有の災害用井戸
- 両方が有り 154 (10.3%)
- 公共の災害用井戸が有り 124 (8.3%)
- 民間所有の災害用井戸が有り 195 (13.1%)
- 災害用井戸が無い 1,017 (68.3%)



■ 災害時における湧水の活用の想定

<全体>回答数 1,490

- 災害時に湧水の活用を想定している 127 (8.5%)
- 災害時に湧水の活用を想定していない 1,363 (91.5%)

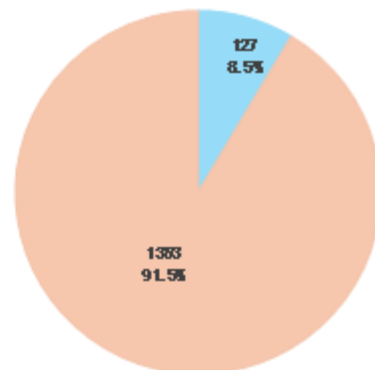


図 88 災害時に備えた井戸・湧水の活用について

内閣官房水循環政策本部事務局「災害用井戸施策実態調査結果」より

近年、災害が激甚化、頻発化しており、災害時における水源の確保は、大規模地震発生の際の蓋然性の高い地域や半島地域等、地下水活用が有用と思われる地域をはじめとする、全国の地方公共団体に共通する喫緊の課題である。

令和6年能登半島地震をうけて、平常時から災害対策用井戸の登録や公表等に取り組む地方公共団体が増えており、内閣官房水循環政策本部事務局では、災害時における代替水源としての地下水等の活用拡大にむけて、「災害時地下水利用ガイドライン ～災害用井戸・湧水の活用に向けて～」の策定を進めている。

本事業では、東久留米市にて実施した災害対策井戸の実態調査や、災害時における代替水源確保シナリオを検討し、多様な課題や見解を得た。本事業の結果を通じて得られた課題は、広く全国の地方公共団体にも共通する課題であり、地域の水資源である地下水を持続的に活用していくためには、有事に備えた日頃からの地下水状態の実態把握（健康診断）や、地下水マネジメントの取り組み（健康管理）が必用であり、単に災害対策井戸を登録・指定するだけでは、地域の災害レジリエンスは向上し得ないと考えられる。

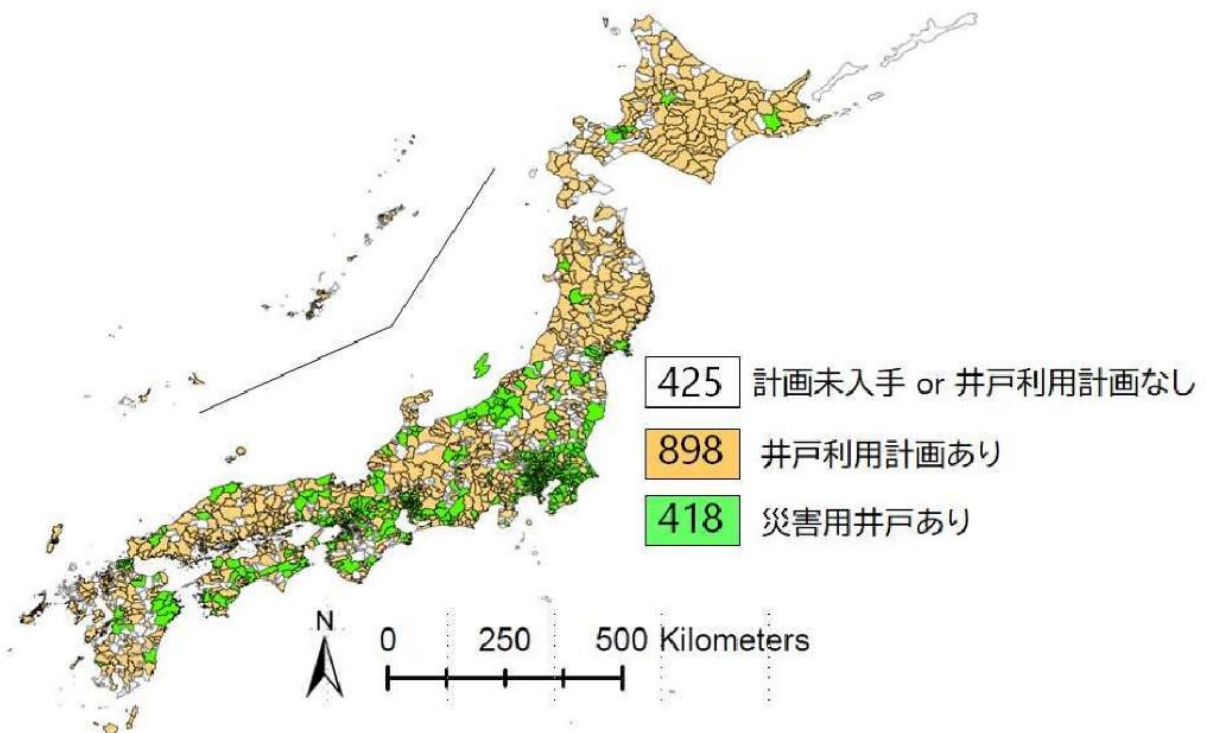


図 89 地域防災計画における井戸利用計画状況の空間分布

非常時地下水利用指針(案) 2023

5.1 災害対策井戸取組制度の導入・見直しにむけて

5.1.1 制度導入・見直しを行う際のポイント

地下水は地面のなかであって、その存在を直接的に確認することができず、日常生活では意識される機会が少ないため、行政組織でも地下水を専門的に取り扱う窓口が設けられている地方公共団体は稀である。しかしながら、阪神淡路大震災以降に着目される災害時の井戸利用などをはじめとして、地域によって生活や産業に地下水を利用しており、地域社会と様々な関りを持っている。

地域の公共財産である地下水を災害時にも持続的に活用していくためには、「地域水資源の実態把握」、「災害に備えた制度や体制の構築」、「地下水保全・適正利用にむけた体制構築」とともに、多様なステークホルダーとの関りが求められ、ここには多様な官民連携のスキームが想定される。地域における地下水の在り方、日常生活における地下水への依存度のほか、市民の地下水リテラシーや地域におけるキーマン（教育機関や熱意のある任意団体）の存在などの条件や地域性に応じて、導入可能な官民連携スキームも多様性に富むため、第4章で検討した東久留米市における想定シナリオのスキームも併せて参照されたい。

今後、災害用井戸・湧水の活用に向けた取組みに着手される地方公共団体や、既に災害用井戸・湧水に関する施策等を行っている地方公共団体が取組みの見直しを行う場合においては、地下水マネジメントの観点を取り入れつつ、地域の実情・実態に応じた取組を進めていくことが肝要である（表26参照）。

なお、これら取組みを進める際には図90に示す流れで制度を策定・運用する必要があるが、（詳細については、令和6年度中に公開予定の「災害時地下水利用ガイドライン ～災害用井戸・湧水の活用に向けて～」を参照。）

表 26 災害時の地下水利用にむけた理想的な取組み（案）

課題・取組み内容		官民連携スキーム
地域水資源 の実態把握	・市区町村内の既存井戸、湧水位置の把握	・業務委託、市民団体、 教育機関、市内外ボランティア 寄付金活用など
	・既存井戸、湧水の水量・水質モニタリング	
	・地下水利用実態（揚水量・取水量）の把握	
	・地下水状態の可視化（多様なステークホルダーとの情報共有）	
災害に備えた 制度や体制 の構築	・震災対策井戸 既設井戸の登録、指定	・井戸所有者（企業・個人）など
	・震災対策井戸 公共井戸の新設、登録、指定	・クラウドファンディング等寄付金活用 ・業務委託による適地選定
	・有事に備えた揚水設備の整備	・クラウドファンディング等寄付金活用
	・災害時における井戸・湧水活用シナリオ、利用ルールの検討	・業務委託、井戸所有者
	・地域の実態を踏まえた地域防災計画の策定	・業務委託
	・地域水資源を活用した避難訓練、災害時の役割分担構築 リエゾンチームによる災害発生時における給水補助 など	・井戸所有者、市民団体、消防団 等医療救護班、防災担当窓口 市内外ボランティアなど
地下水保全 ・適正利用にむ けた体制構築	・都市公園、生産緑地の維持、地下水保全・維持に向けたまちづくり	・市民団体、国指定任意団体
	・地下水活用・保全協議会等、保管理体制の構築、 地下水保全計画の策定	・企業、市民団体など、
	・周辺公共団体との流域連携	・市区町村および企業、市民など
	・湧水地、公共井戸等の清掃など	・市民団体、教育機関、市内外ボラ ンティアなど
	・地下水に対する教育の充実と市民のリテラシー向上	

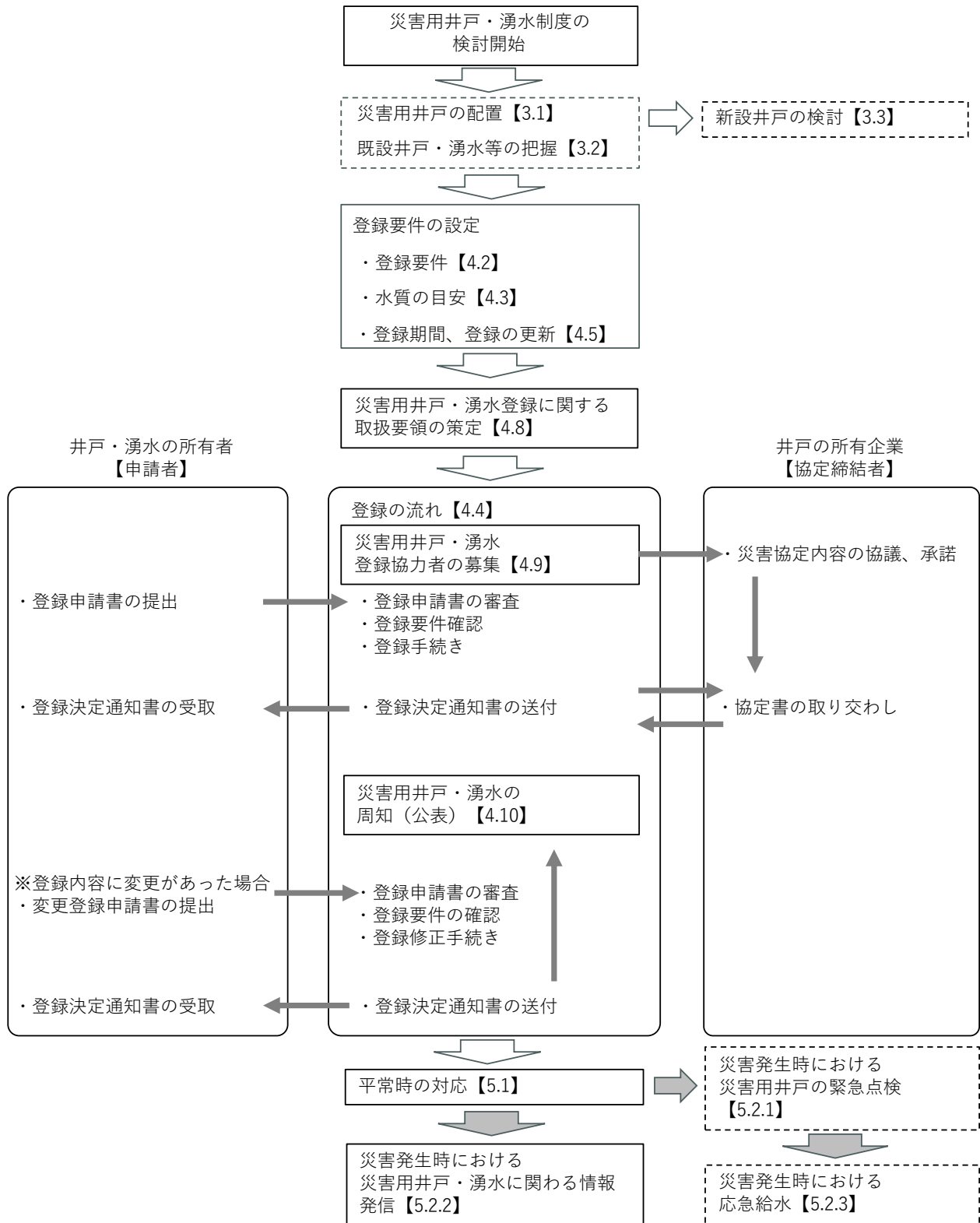


図 90 災害用井戸・湧水制度 導入の流れ

第 3 回 災害時における地下水等活用推進に向けた有識者会議「災害時地下水利用ガイドライン(案)」より

5.1.1 先進的な取組み事例紹介

2016 年、熊本地震で被災した熊本市（人口：740,822 人、面積：390.3 km²）では、市内の水道水源をすべて地下水から賄っており、井戸から汲み上げた地下水に、法律で定められた最低量の塩素を加える処理をした水道水が配水池や調整池を経由して各家庭へと配水されている。

熊本市では、災害により上水道が復旧するまでの間、不足する水量を補完する目的で民間企業が管理する井戸水を、応急用の飲料水又は生活用水として地域住民に提供することとしており、2024 年 4 月 1 日時点で市内 96 箇所の災害時協力企業井戸が登録され、位置情報が公開されている（図 91 参照）。

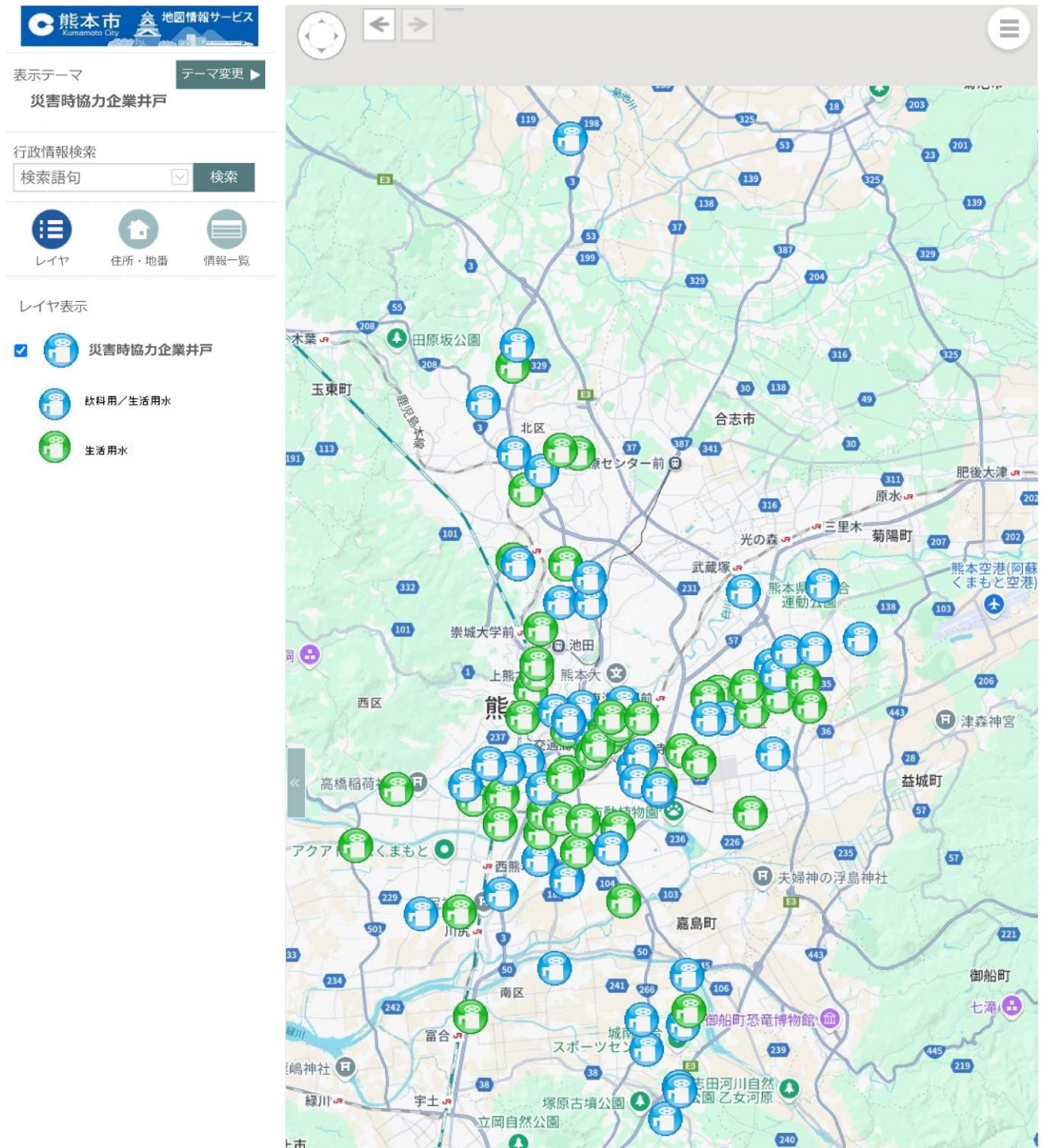


図 91 熊本市における災害時協力企業井戸

「熊本市地図情報サービス」より

熊本市では、「通常時」と「災害時」に区別して、井戸水提供に至るまでのルールや体制が構築されていることが特徴であり、「生活用水」、「飲用水」それぞれのプレートが設置された登録井戸で、災害時の対応が異なる。

「生活用水」として利用する場合は、市の水保全課と民間事業者が相互に連絡を取り合い、条件が揃えば水の利用が可能となる。一方、「飲用水」の場合は、市の水保全課が対象井戸水を採水し、環境総合センターに水質検査を依頼、その後検査結果に異常がないことが確認されれば、その結果は WEB 上に掲載され、飲用水としての提供が開始される。なお、災害時の対応では、民間企業の判断により、水質検査前でも生活用水としての利用が可能な場合には、「市民に対して飲用不可であることを周知することを条件」に井戸水を提供できることとしている。(図 92 参照)。

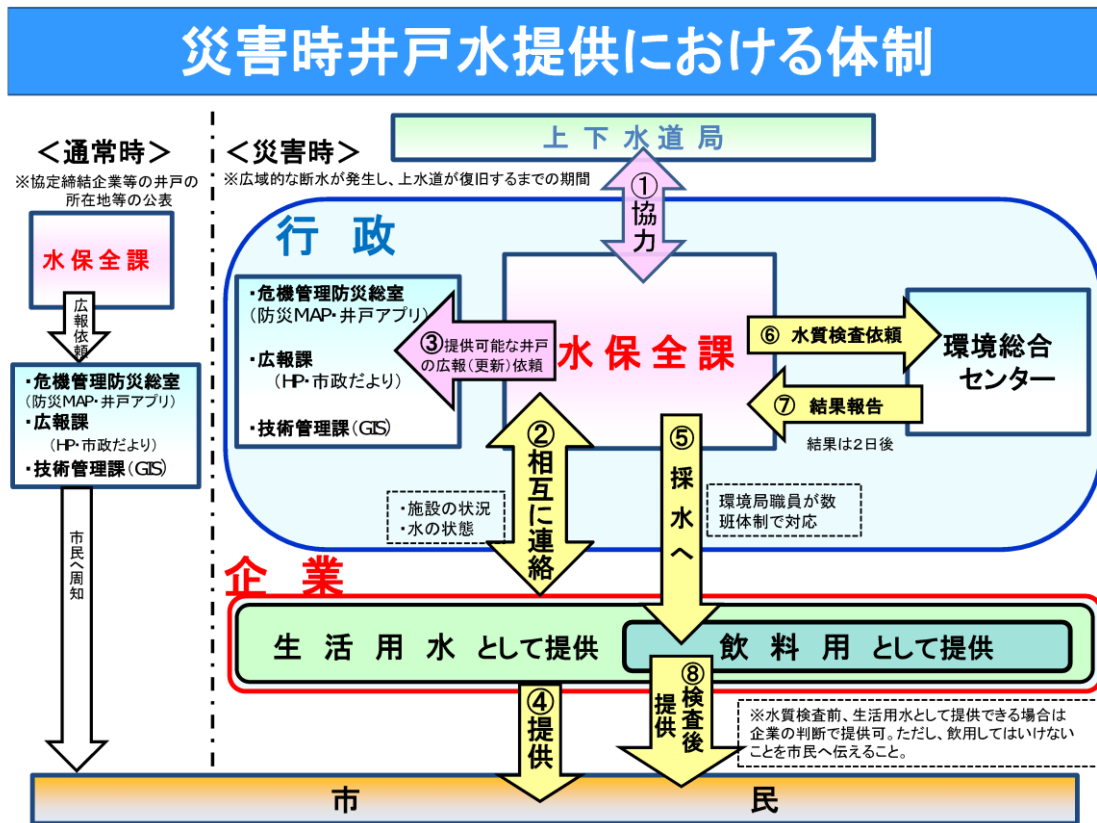


図 92 災害時における井戸水の提供について

熊本市 環境局 環境推進部水保全課 HP より

加えて、熊本地域 11 市町村は、地域全体で一つの地下水盆を共有しており、そこから得られる地下水は、約 100 万人の住民の生活水を始め、農業や工業用水等として利用されている。近年、硝酸態窒素による水質悪化、農地のかん養域減少に伴う地下水量の減少など、実態調査研究等の成果を踏まえた、効率・効果的な地下水保全対策の実施に取り組み、地下水環境の改善を図る観点から、地下水保全組織である「公益財団法人 くまもと地下水財団」が設立された。

(公財) くまもと地下水財団は、「地下水環境調査研究」、「地下水質保全対策」、「地下水涵養推進事業」、「地下水採取・仕様適正化推進」事業の推進だけでなく、自治体と地下水保全活動を支援する会員(住民・事業者等)からなる任意組織との間に立って、熊本地域一体となった地下水保全活動に取り組むなど、災害時や普段からの地下水利用にむけた好事例の先駆けモデルと言える。

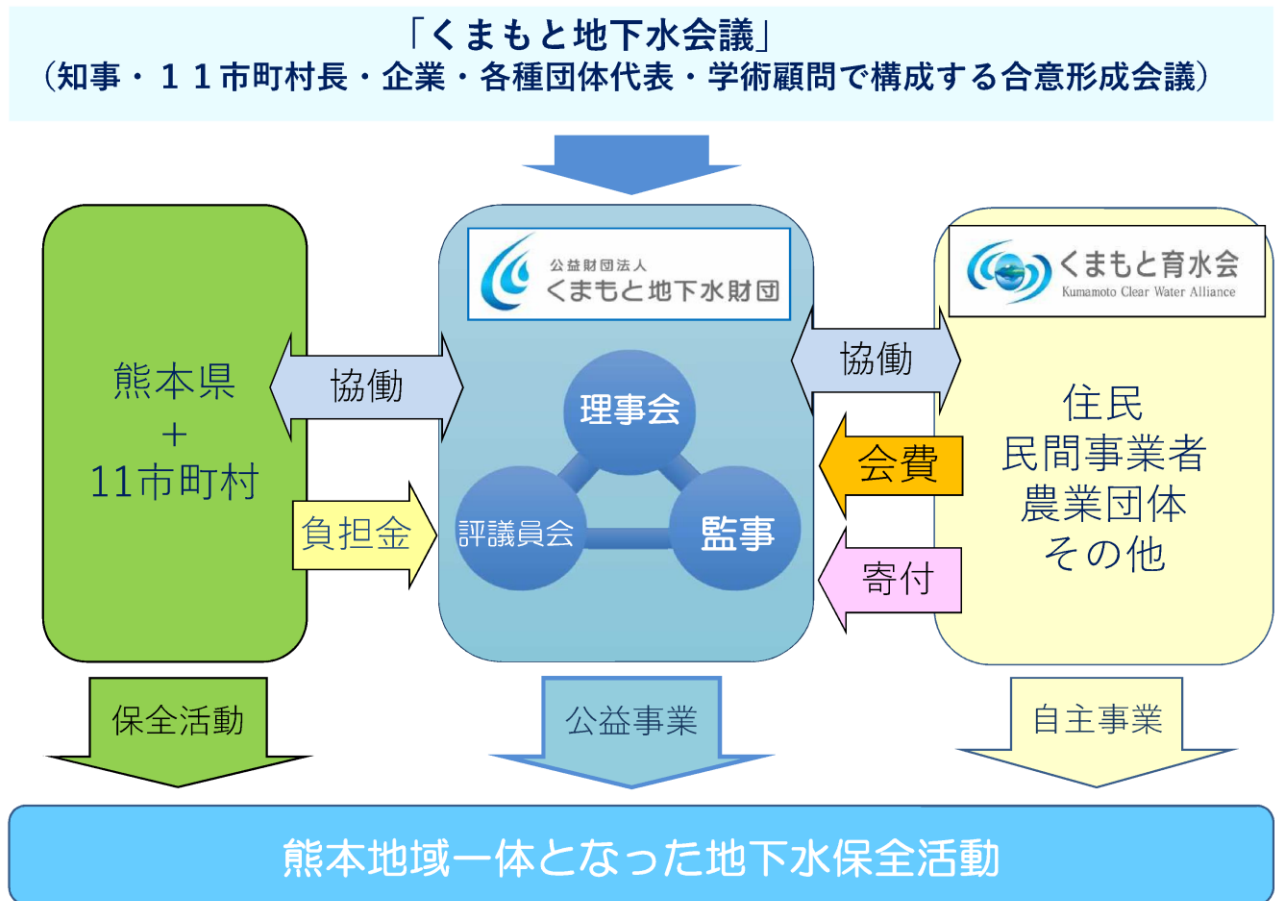


図 93 熊本市の持続可能な地下水保全に関する官民連携の取り組み

内閣官房水循環政策本部事務局「企業連携水循環ウェビナー」資料より

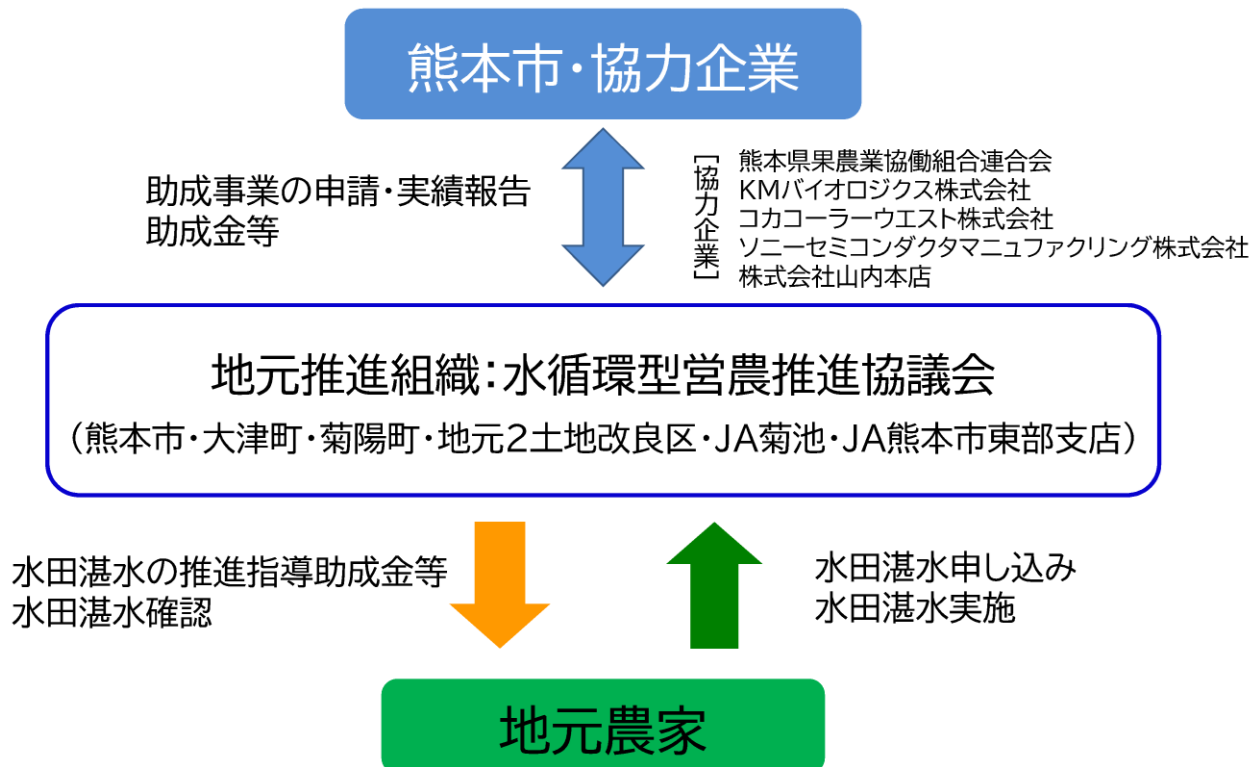


図 94 非かんがい期の水田を活用した淡水事業における官民連携

内閣官房水循環政策本部事務局「企業連携水循環ウェビナー」資料より

5.2 地下水情報可視化の重要性と今後の展開

2015年7月に策定された「水循環基本計画」および、「国土形成計画（全国計画）」で示された「持続可能な地下水の保全と利用の推進」にむけて、地域の実態を踏まえた地下水情報の整備や可視化も重要な課題として位置付けられている。

特に地下水の状態は不可視であり、多様なステークホルダーとの共通認識醸成には、地下水利用や挙動などの実態把握と水量・水質面でのポテンシャル評価や、地下水情報の可視化が求められる。

しかしながら、地下水の大局的な分布を地下水面等高線として可視化する際の従前の流れでは、既存井戸、湧水や地下水観測孔などで一斉測水を実施し、これら観測水位に基づいて等ポテンシャル線を描く必要があり、一連の作業に膨大な時間と費用を要するといった課題を有していた。また、立入制限があるような地域では、地下水面等高線そのものを描くことが困難であり、いまだ地下水面の分布すら明らかになっていない地域も国内に多数存在している。

これらの制約条件や課題を解決すべく、高解像度の標高データ（DEM）を用いて客観的かつ合理的に広域の地下水面分布を把握する解析手法の確立を目指し、本事業でも検証作業を行ったところ、東久留米市内を対象とした解析結果では、水系に乏しい台地上であっても、概ね±3m程度の精度で地形のみから地下水面の分布状況（①地下水面までのおおよその深さや、②大局的な地下水の流れ）を再現できることを確認した。地下水位は季節や降水量の多寡に応じて変化するものの、複雑なシミュレーションモデルの構築が不要な本解析手法でも渇水期における水文条件を比較的よく再現していることから、井戸を新設する際の掘削目安として十分活用可能であり、本事業で用いた地形解析手法は、全国の自治体にも適用可能な技術であると評価できる。今後、多様な地方公共団体にてさらなる検討を行うことで、地形、地質や気象条件の異なる他地域への展開が期待できる。

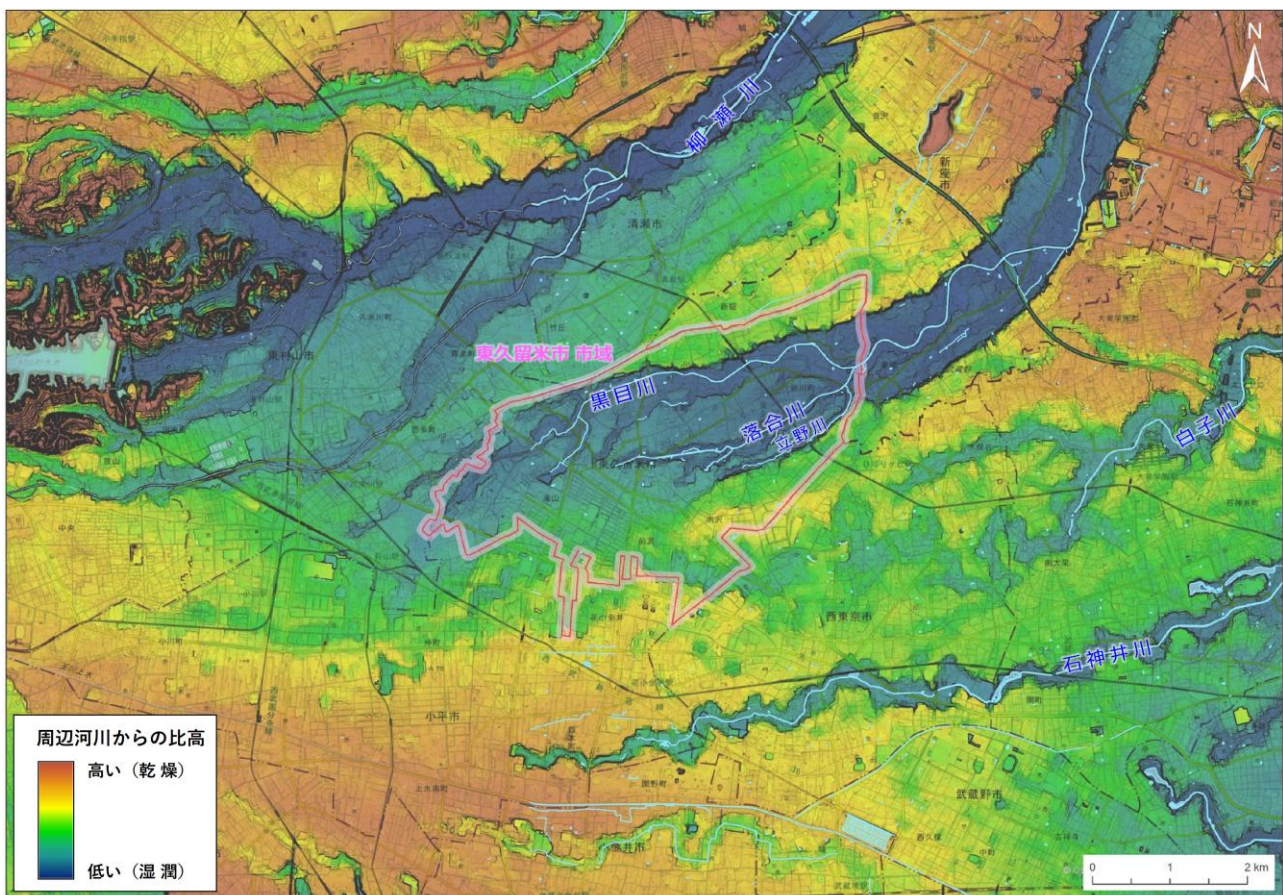


図 95 新規井戸の掘削時にも活用可能な地下水情報の可視化事例