

## 第7節 河川の変化

事業実施区域及びその周辺には、住居等が存在し、河川水の利用が確認されており、かつその周辺の対象道路のうち一部の区間について地下式で計画しているため、工事の実施（掘削工事、トンネル工事の実施）及び土地又は工作物の存在及び供用（道路（地下式）の存在）に係る河川の変化に対する影響が考えられることから、河川の調査、予測及び評価を行いました。

### 7.1. 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川の変化

#### (1) 調査

##### 1) 調査の手法

##### ① 調査した情報

調査した情報は以下のとおりです。

- ・河川の状況（河川の流量、湧水の分布）

##### ② 調査の手法

調査は、既存資料調査及び現地調査により行いました。

既存資料調査では、湧水の分布、河川流量に関する既存資料を収集・整理することにより行いました。

現地調査では、表 11-7-1 に示す手法により、河川流量観測、水文地質踏査を行いました。

表 11-7-1 現地調査の手法

項目		調査手法
河川の状況	河川の流量	河川において、毎月 1 回の流量観測を行い、その水源と考えられる湧水の湧水量の目安としました。 河川支流の現地調査（流量観測）は、「水質調査方法」（昭和 46 年 9 月 30 日各都道府県知事・政令市長あて環境庁水質保全局長通達）等に規定される測定方法に準拠しました。
水文地質踏査	源頭踏査	源頭・湧水位置の確認（状況、位置情報の記録等）、簡易水質の測定（水温、pH、電気伝導度）、基盤岩の観察を行いました。
	概略水収支調査	支流流量観測、簡易水質の測定（水温、pH、電気伝導度）を行いました。

**③ 調査地域**

調査地域は、対象道路がトンネル構造となる範囲の周辺において、河川の変化の影響が考えられる地域としました。

**④ 調査地点**

調査地点は、事業の影響が想定される範囲に位置する河川の状況が把握できる地点としました。調査地点の位置を表 11-7-2 及び図 11-7-1 に示します。調査対象河川の周囲には地下水を利用する井戸が確認されました。

**表 11-7-2 調査地点の概要（河川の流量）**

No.	調査地点	利水の状況	備考
1	半尻川	・上池（ため池）に流入	周囲に井戸は確認されない
2	新橋川	・利水取水なし	周囲に井戸が多い
3	宮川	・利水取水なし	周囲に井戸は少ない
4	火打坂川	・利水取水なし	周囲に井戸は少ない

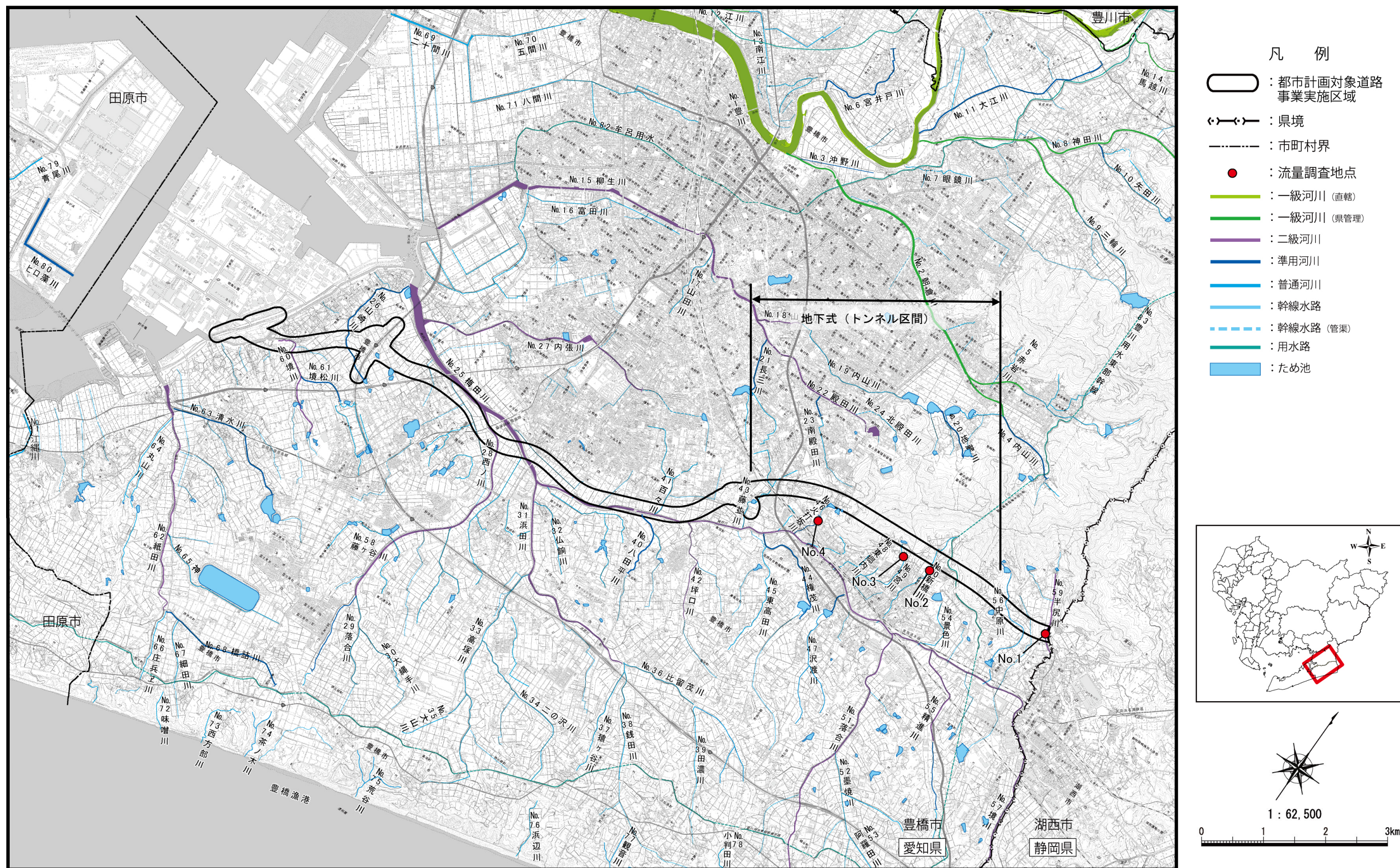


図 11-7-1 河川の流量の調査地点位置図

## ⑤ 調査時期等

調査時期等は、河川の状況を適切に把握できる期間及び頻度として、毎月 1 回の計 12 回としました。この他に、源頭踏査、概略水収支調査を行いました。

調査時期を、表 11-7-3 に示します。

表 11-7-3 調査時期

項目		調査時期
河川の 状況	河川の流量	令和 3 年 3 月 10 日もしくは 3 月 11 日
		令和 3 年 4 月 27 日
		令和 3 年 5 月 24 日
		令和 3 年 6 月 17 日
		令和 3 年 7 月 26 日
		令和 3 年 8 月 26 日
		令和 3 年 9 月 28 日
		令和 3 年 10 月 20 日
		令和 3 年 11 月 19 日
		令和 3 年 12 月 16 日
		令和 4 年 1 月 21 日
		令和 4 年 2 月 14 日
水文地 質踏査	源頭踏査	令和 6 年 7 月 31 日～8 月 2 日
	概略水収支調査	渇水期：令和 6 年 12 月 2 日～3 日 豊水期：令和 7 年 6 月 12 日

## 2) 調査の結果

### ① 河川の流量

河川の流量の調査結果を表 11-7-4 に示します。

また、河川の利用の状況について調査した結果は、「第 4 章 2.3 河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況」に示したとおりです。トンネル周辺の河川流域においては、漁業権が設定されている河川はありません。

表 11-7-4 現地調査結果

No.	1	2	3	4
調査地点	半尻川	新橋川	宮川	火打坂川
令和 3 年 3 月	288.0	264.0	24.0	72.0
令和 3 年 4 月	1080.0	624.0	86.4	128.4
令和 3 年 5 月	2544.0	3390.0	76.8	1758.0
令和 3 年 6 月	1428.0	702.0	56.4	240.6
令和 3 年 7 月	666.0	393.6	0.0	232.8
令和 3 年 8 月	3024.0	1464.0	20.4	564.0
令和 3 年 9 月	1428.0	1164.0	24.0	690.0
令和 3 年 10 月	660.0	453.0	3.9	256.2
令和 3 年 11 月	288.0	240.0	6.0	90.0
令和 3 年 12 月	426.0	750.0	24.0	108.0
令和 4 年 1 月	181.2	303.0	16.2	117.0
令和 4 年 2 月	1116.0	606.0	45.0	271.2
最大	3024.0	3390.0	86.4	1758.0
最小	181.2	240.0	0.0	72.0
平均	1094.1	862.8	31.9	377.4

### ② 湧水の分布

湧水（地下水）の分布について調査した結果は、「第 4 章 1.3 土壌及び地盤の状況」に示したとおりです。調査地域では、東三河湧水湿地群が確認されていますが、文献による湧水の分布は確認されていません。

また、湧水（地下水）の利用の状況について調査した結果は、「第 4 章 2.3 河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況」に示したとおりです。なお、「第 11 章 第 6 節 6.1. 掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る地下水の水位」に示したとおり、対象道路がトンネル構造となる範囲の周辺において、井戸利用等が確認されました。特に新橋川の流域では、多くの井戸が確認されました。

**(2) 予測****1) 予測の手法****① 予測手法**

掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川への影響について、トンネル湧水の発生による河川流量の変化を、以下の方法で予測しました。

- ① 三次元飽和不飽和地下水解析モデル（以下、「三次元水収支解析モデル」）を構築しました。
- ② 上記手法により流出量の解析を行い、平水～渇水時（平均的な涵養条件）での影響の有無・程度を予測しました。

三次元水収支解析モデルの概要は、「11章 第6節 地下水の水位」に示します。

**② 予測地域**

予測地域は、調査地域と同じとしました。

**③ 予測地点**

予測地点は、予測地域の河川の流量、利水及び水面利用等への影響を適切に把握できる地点としました。なお、河川の流量の予測地点については、トンネルによる影響が及ぶおそれがある範囲における利水状況に着目し、ため池に流入する半尻川と、周囲に井戸が多い新橋川を、地域の代表的な予測地点として選定しました。

河川の流量の予測地点を表 11-7-5 に示します。また、予測地点位置図を図 11-7-2 に示します。

**表 11-7-5 予測地点（河川の流量）**

No.	地点名	利水の状況	備考
1	半尻川	・上池（ため池）に流入	周囲に井戸は確認されない
2	新橋川	・利水取水なし	周囲に井戸が多い

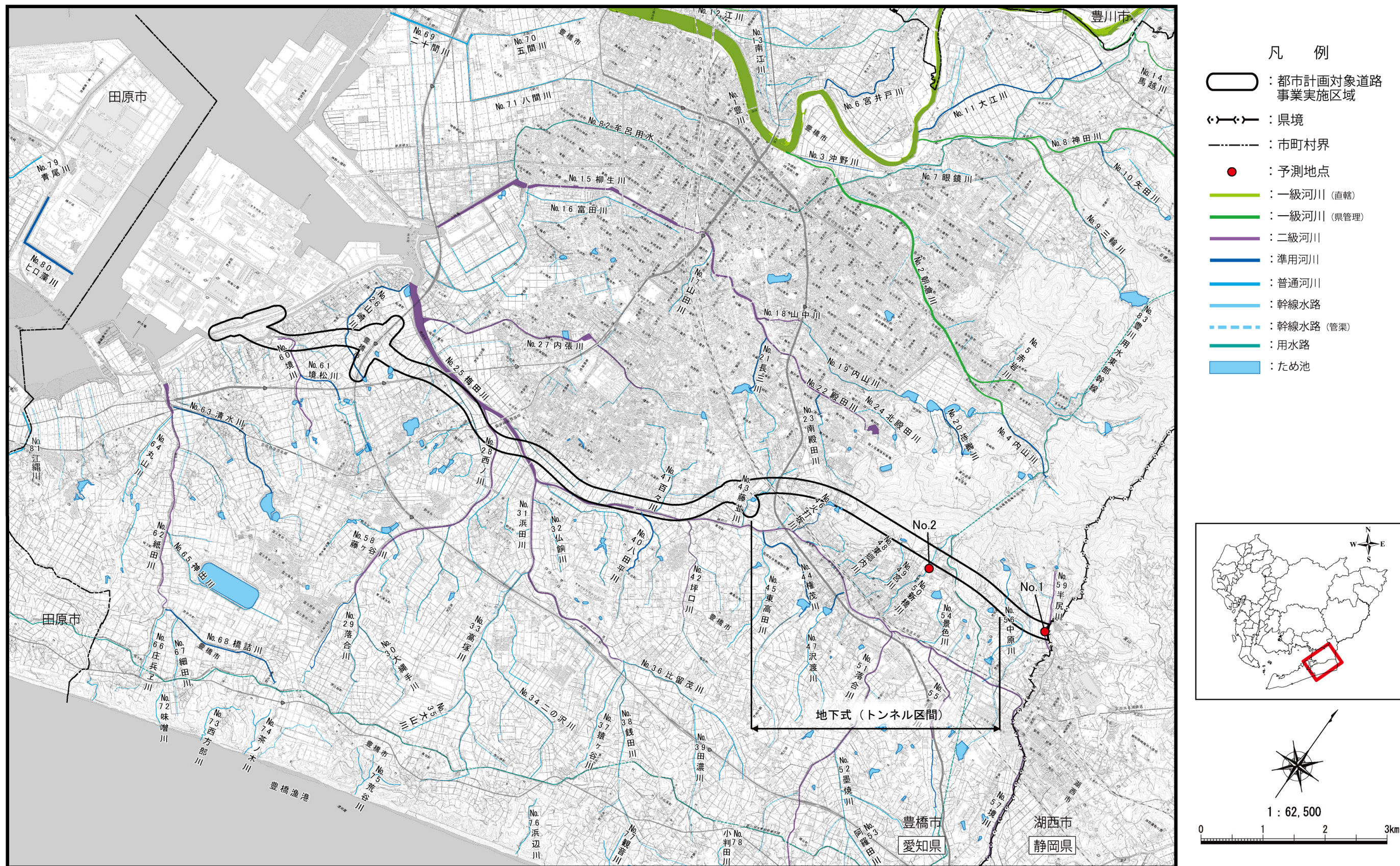


図 11-7-2 河川の変化の予測地点位置図

**④ 予測対象時期等**

予測対象時期は、工事中では工事により地下水及び河川への影響が最大となる時期として、トンネルの貫通時、供用後では施設が供用されて地下水及び河川の状況が安定した時期として定常状態を設定しました。

## 2) 予測の結果

掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在による河川の流量の変化は表 11-7-6 に示すとおりです。本予測は、平水～濁水時（平均的な涵養条件）を想定しています。

予測の結果、トンネル周辺の河川については、一部の河川で流量の低下が予測されます。

水面利用については、トンネル周辺の河川において漁業権が設定されている河川はないことから、影響はないと予測されます。

以上のことから、トンネル周辺の河川については、掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川の変化への影響があると予測されます。

なお、気象条件や地質条件に不確定要素があり、予測結果にも不確実性があることから、河川流量などの状況を事後調査により監視する方針とします。

表 11-7-6 トンネル周辺の河川の流量の予測結果

No	地点名	流量 [L/min]			変化幅 [L/min]	影響割合 (%)
		工事前	工事中	供用後		
1	半尻川	398.9	398.8	398.8	-0.1	0.03
2	新橋川	1,054.0	991.0	983.2	-70.8	7

注 1) 工事前後の流量は、解析値を示します。

注 2) 変化幅は、工事前と供用後との差を示します。

注 3) 影響割合は、工事前と供用後との変化割合を示します。

**(3) 環境保全措置****1) 環境保全措置の検討の状況**

予測の結果、掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在による河川の変化に対する影響があると予測されることから、事業者により実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、表 11-7-7 に示すとおり、環境保全措置の検討を行いました。検討の結果、「観測修正法による最適な工法の採用」を実施します。

**表 11-7-7 環境保全措置の検討の状況**

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
観測修正法による最適な工法の採用	適	工事の実施に伴う地下水位の低下により、河川及び沢の流量の減少が懸念されるため、今後の具体的な工法の検討にあたっては、事業実施段階において得られる地下水に関する情報を踏まえて対策工を検討します。 さらに、工事前、工事中には河川及び沢の流量を観測し、その結果をもとに最適な施工方法（出水対策（覆工コンクリート、防水シート等の設置）、止水・減水対策工等）を採用することで、河川及び沢の流量への影響の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用します。

注 1) 観測修正法とは、工事前、工事中に河川の状況を観測し、その結果をもとに最適な施工方法を採用する方法です。

注 2) 止水対策：水の流れ自体を止める対策、出水対策：構造物内への水の侵入を防ぐ対策、減水対策：構造物内への湧水量を減らす、コントロールする対策としている。

**2) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置検討結果の検証**

環境保全措置の実施主体は事業者であり、「観測修正法による最適な工法の採用」を実施します。環境保全措置の実施内容等の検討結果を表 11-7-8 に示します。

環境保全措置の検討にあたっては、実行可能な措置を講じるものとしており、事業者により実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減されると考えます。

**表 11-7-8 環境保全措置の検討結果**

実施内容	種類	観測修正法による最適な工法の採用
	位置	トンネルの工事を実施する箇所
環境保全措置の効果		今後の具体的な工法の検討にあたっては、事業実施段階において得られる地下水に関する情報を踏まえて対策工を検討します。 さらに、工事前、工事中には河川及び沢の流量を観測し、その結果をもとに最適な施工方法（出水対策（覆工コンクリート、防水シート等の設置）、止水・減水対策工等）を採用することで、河川及び沢の流量への影響を低減できます。
効果の不確実性		地下水に係る地質構造及び影響範囲に不確実性があります。
他の環境への影響		なし

#### (4) 評価

##### 1) 評価の手法

###### ① 回避又は低減に係る評価

掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川の変化に対する影響が、事業者により実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減されているかどうかについて、見解を明らかにすることにより評価しました。

##### 2) 評価の結果

###### ① 回避又は低減に係る評価

対象道路の検討にあたっては、集落・市街地、重要な地形及び地質、動物や植物の重要な種、景観の保全上重要な箇所等への影響をできる限り回避する計画としています。

また、環境保全措置として、「観測修正法による最適な工法の採用」を実施することで環境負荷を低減するとともに、環境保全措置の内容をより詳細なものにするため、詳細な工事計画策定後、関係機関及び専門家等の意見指導を得ながら、事後調査を実施します。なお、予測し得ない環境への著しい影響が生じたことが判明した場合は、事業者が関係機関と協議し、専門家の意見及び指導を得ながら、必要に応じて適切な措置を講じます。

このことから、掘削工事、トンネル工事の実施及び道路（地下式）の存在に係る河川の変化への影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価します。