

河川から瀬戸内海へのごみ流入実態調査委託業務
報 告 書

令和7年3月

愛媛県県民環境部環境局循環型社会推進課
八千代エンジニアリング株式会社

目 次

第1章	業務概要	1-1
1.1	業務の目的	1-1
1.2	業務概要	1-1
1.3	業務対象箇所	1-1
1.4	業務実施フロー	1-2
1.5	業務実施方針	1-3
1.5.1	流下ごみ実態調査（令和5年度、令和6年度実施）	1-3
1.5.2	河川敷の散乱ごみ実態調査（令和5年度実施）	1-9
1.5.3	報告書作成	1-11
第2章	モニタリング地点の選定	2-1
2.1	調査河川および地点の選定方法	2-1
2.1.1	調査地点選定フロー	2-1
2.1.2	調査区分の設定方法	2-1
2.1.3	調査対象河川の選定方法	2-3
2.1.4	調査地点の選定方法	2-5
2.2	調査地点の選定結果	2-6
2.2.1	調査対象河川の選定	2-6
2.2.2	令和5年度に選定した調査地点	2-7
2.2.3	令和6年度に選定した調査地点	2-11
2.3	調査対象流域の情報	2-15
第3章	モニタリング機器の設置	3-1
3.1	モニタリング機器の概要	3-1
3.1.1	機器概要	3-1
3.1.2	令和5年度および令和6年度の機器状況	3-5
3.2	機器の設置箇所	3-6
3.2.1	令和5年度設置箇所	3-6
3.2.2	令和6年度設置箇所	3-9
3.3	令和5年度：機器の設置作業および撤去作業	3-12
3.3.1	機器の設置作業（令和5年度）	3-12
3.3.2	機器の撤去作業（令和5年度）	3-19
3.3.3	設置許可申請（令和5年度）	3-26
3.4	令和6年度：機器の設置作業および撤去作業	3-28
3.4.1	機器の設置作業（令和6年度）	3-28
3.4.2	機器の撤去作業（令和6年度）	3-35

3.4.3	設置許可申請（令和6年度）	3-42
第4章	モニタリング機器によるデータ取得状況	4-1
4.1	データ取得間隔	4-1
4.1.1	水位測定	4-1
4.1.2	動画取得間隔	4-1
4.2	ピクセルあたりの長さの確認	4-2
4.3	令和5年度および令和6年度のデータの取得状況	4-3
4.4	水位挙動について	4-11
4.4.1	今治市（竜登川 中竜登橋）	4-11
4.4.2	松前町（長尾谷川 外側橋）	4-12
4.4.3	宇和島市（須賀川 道連橋）	4-13
4.5	取得動画について	4-14
4.5.1	今治市（竜登川 中竜登橋）	4-14
4.5.2	八幡浜市（千丈川 山越橋）	4-15
第5章	散乱ごみ実態調査結果（令和5年度実施）	5-1
5.1	調査手法	5-1
5.2	散乱ごみ実態調査結果	5-3
第6章	河川簡易横断測量調査（令和5年度実施）	6-1
6.1	簡易測量の目的	6-1
6.2	簡易測量の実施（令和5年度実施）	6-2
6.3	簡易測量結果（令和5年度実施）	6-3
6.4	令和6年度調査地点の河川断面図（松山市 小野川 精農橋）	6-9
第7章	画像解析結果	7-1
7.1	画像解析およびごみ輸送量算出手法	7-1
7.2	色差の閾値の検討	7-3
7.3	画像解析結果	7-10
7.3.1	解析対象動画の抽出	7-10
7.3.2	解析の課題および対応策	7-11
7.3.3	解析結果の概要	7-14
7.3.4	L-Q式作成に用いた解析結果一覧	7-15
第8章	プラスチックごみの流出量推計手法	8-1
8.1	プラスチックごみの流出量推計手法概要	8-1
8.1.1	基本の流れ	8-1
8.1.2	原単位の作成手法	8-1
8.1.3	愛媛県から瀬戸内海に流入するプラスチックごみ量の推計手法	8-4
8.2	L-Q式を用いたプラスチックごみ流出量推計手法	8-6

8.2.1	推計手法概要.....	8-6
8.2.2	L-Q式の作成.....	8-6
8.2.3	モニタリング地点の過去の流量（Q）の予測方法.....	8-7
8.2.4	モニタリング地点上流域からのプラスチックごみ流出量の推計.....	8-10
8.3	先行降雨指数（API）を用いたプラスチックごみ流出量推計手法.....	8-11
8.3.1	推計手法概要.....	8-11
8.3.2	APIの算出方法.....	8-12
8.3.3	プラスチックごみ流出量（kg/日）の推計.....	8-12
8.3.4	モニタリング地点上流域からのプラスチックごみ流出量の推計.....	8-12
8.4	単位時間あたりのプラスチックごみ輸送量を用いた流出量推計手法.....	8-13
8.4.1	推計手法概要.....	8-13
8.4.2	モニタリング地点上流域からのプラスチックごみ流出量の推計.....	8-13
第9章	プラスチックごみの流出量推計結果.....	9-1
9.1	モニタリング地点における過去の水位および流量の予測.....	9-1
9.1.1	モニタリング地点における過去の水位の予測結果.....	9-1
9.1.2	モニタリング地点における水位と流量の関係（H-Q曲線式の作成）.....	9-16
9.1.3	モニタリング地点における過去の流量予測結果.....	9-18
9.2	L-Q式を用いた瀬戸内海へのプラスチックごみ流出量推計結果.....	9-21
9.2.1	解析結果から整理した各地点のL-Q式.....	9-21
9.2.2	プラスチックごみが流出する流量下限値の設定.....	9-23
9.2.3	L-Q式を用いた愛媛県からのプラスチックごみ流出量推計結果.....	9-25
9.3	APIを用いた瀬戸内海へのプラスチックごみ流出量推計結果.....	9-26
9.3.1	APIの整理結果.....	9-26
9.3.2	APIを用いた愛媛県からのプラスチックごみ流出量推計結果.....	9-30
9.4	単位時間あたりのプラスチックごみ流出量を用いた瀬戸内海へのプラスチックごみ流出量推計結果.....	9-31
9.5	愛媛県全域から瀬戸内海へ流出するプラスチックごみ量の推計結果まとめ..	9-33
9.6	他事例による陸域から海洋へのプラスチックごみ流出量推計結果および比較	9-34
第10章	有識者ヒアリング結果.....	10-1
10.1	有識者ヒアリングの目的.....	10-1
10.2	令和5年度有識者ヒアリング結果.....	10-2
10.2.1	第1回有識者ヒアリング概要（2023年12月7日）.....	10-2
10.2.2	第2回有識者ヒアリング概要（2024年2月21日）.....	10-2
10.2.3	第3回有識者ヒアリング概要（2024年3月19日）.....	10-2
10.3	令和6年度有識者ヒアリング結果.....	10-3
10.3.1	第1回有識者ヒアリング概要（2024年6月11日）.....	10-3

10.3.2	第2回有識者ヒアリング概要（2024年12月19日）	10-3
10.3.3	第3回有識者ヒアリング概要（2025年3月10日）	10-4
第11章	調査における課題の整理	11-1
11.1	地点選定の課題	11-1
11.1.1	堰等の影響について	11-1
11.1.2	出水時のモニタリング地点の状況について	11-1
11.2	プラスチックごみ流出量推計の課題	11-2
11.2.1	モニタリング地点の過去水位および過去流量の予測について	11-2
11.2.2	L-Q式による流出量の推計について	11-2
11.3	調査の課題と対応策	11-4

（巻末資料）

- ・ 設置許可申請関係書類（令和5年度、令和6年度）
- ・ 機器点検写真（令和5年度、令和6年度）
- ・ 河川敷の散乱ごみ調査結果票（令和5年度）
- ・ 打ち合わせ議事録（令和5年度、令和6年度）

第1章 業務概要

1.1 業務の目的

本業務では、効率的な海洋プラスチックごみ発生抑制対策の検討および効果検証のため、愛媛県内の河川を通じた海洋（瀬戸内海）への浮遊プラスチックごみ流出量を推計することを目的に、河川を流下するプラスチックごみの量の把握を行う。

令和5年度および令和6年度調査結果を踏まえ、愛媛県から瀬戸内海へ流下する年間のプラスチックごみ量の推計を実施する。また、本業務の結果をもとに、次年度以降の調査にあたっての留意点の整理を行う。

1.2 業務概要

- ・業務名：河川から瀬戸内海へのごみ流入実態調査委託業務
- ・履行期間：令和5年11月27日～令和6年3月25日（令和5年度業務）
：令和6年5月20日～令和7年3月24日（令和6年度業務）
- ・発注者：愛媛県
- ・受託者：八千代エンジニアリング株式会社 愛媛事務所

1.3 業務対象箇所

本業務の対象箇所は図 1-1に示す6河川とする。



図 1-1 業務対象となる河川

1.4 業務実施フロー

本業務の実施フローは図 1-2に示すとおりである。業務は有識者等へのヒアリングを行いながら実施した。

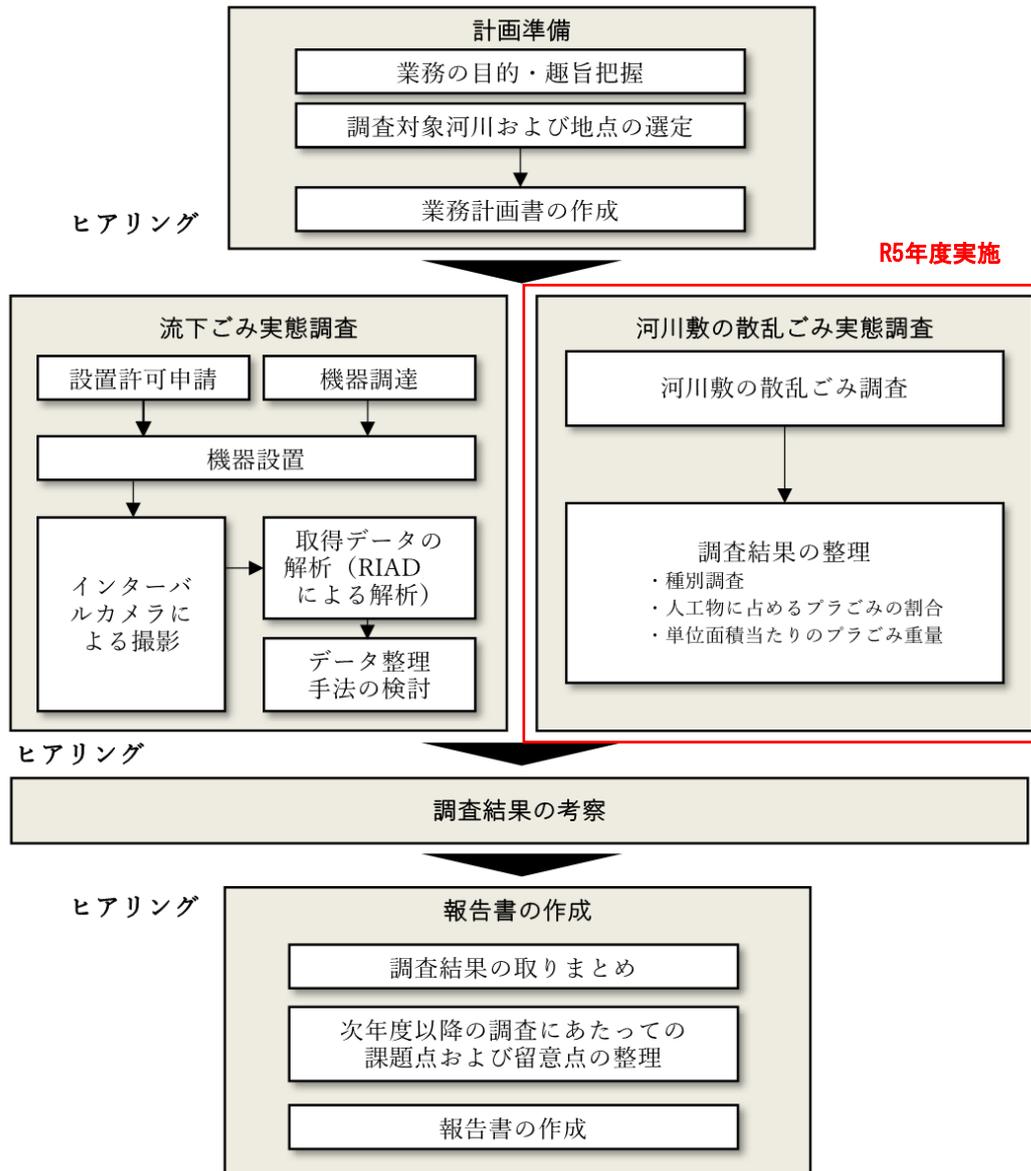


図 1-2 業務実施フロー

1.5 業務実施方針

1.5.1 流下ごみ実態調査（令和5年度、令和6年度実施）

(1) 調査対象河川の選定における留意点

愛媛県は東予、中予、南予の3つの地域に分かれており、東予地域は燧灘に、中予地域は伊予灘に、南予地域は宇和海に面しており、地域ごとに異なる特徴を持っている。これら3地域の特徴を整理したものを表 1-1に示す。

表 1-1 愛媛県の地域毎の特徴

地域	主な海域	地域の特徴	人口	面積
東予	燧灘	・製紙・化学・造船・繊維が中心の工業地域 ・第二次産業が集積している	約45万人	1,615km ²
中予	伊予灘	・県庁所在地を中心に最も人口密度が高い ・第三次産業が盛んである	約63万人	1,540km ²
南予	宇和海	・人口密度は低く、農業・漁業が盛ん ・第一次産業が中心である	約22万人	2,520km ²

愛媛県は平野部の背後に四国山地が迫っていることもあり、河川延長が短く勾配が急であり、河川の貯留機能が小さいという特徴がある。加えて県内の降雨特性をみると、県内の大部分が瀬戸内式気候に属し、全国的にみても降水量が少ないという特徴がある。これらの要因により、愛媛県では非出水期に河川水量が少なくなることが想定される。

上記を踏まえ調査地点の選定にあたっては上述した地域特性を考慮しつつ、実際に現地を確認し、非出水期であってもモニタリングが可能な地点を選定する。

また、愛媛県では多自然川づくりを積極的に推進していることもあり、河道内に植生が繁茂している箇所も多く存在する。一般に河道内に植生が繁茂している場合、河川を流下したごみが植生部分で捕捉される可能性があるため、調査結果の分析にあたっては「河川流下ごみ実態調査結果」と「河川敷の散乱ごみ実態調査結果」をうまく組み合わせ、調査結果の分析を行うこととする。

(2) 流下ごみ調査方法

本業務では、「瀬戸内海へのプラスチックごみ流入実態調査マニュアル」（以下、マニュアルという）にて、「比較的汎用性の高い調査手法」として詳細に記載されている「RIAD」を用いた調査を実施する。RIADは図 1-3に示すように、流下ごみ実態調査の際に河川の適切な地点にインターバルカメラ等の撮影装置を設置し、河川水表面を動画撮影した動画データを用いて、画像解析手法RIAD（River Image Analysis for Debris transport）により、河川を流下する人工系ごみ流出量を推計する手法である。

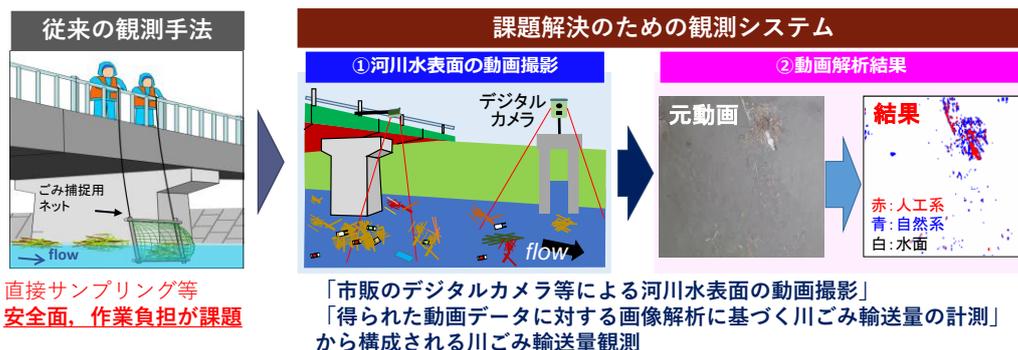


図 1-3 RIADによる流下ごみ調査の流れ

(3) モニタリング機器設置地点選定の留意点

インターバルカメラによる調査では、調査を実施した河川の結果をもとに、県内全域からの河川を通じて瀬戸内海へ流入するプラスチックごみ量の推定を実施する。そのため、調査対象河川の選定にあたってはマニュアルに従い、推計を行うにあたっての代表性を確保できるような河川を選定した。調査対象河川の選定における留意点と選定方針を表 1-2に示す。

表 1-2 調査対象河川選定における留意点と選定方針

項目	留意点	地点の選定方針
流域・人口密度	人工系ごみの量と人口には相関がある。	流域内人口に偏りが少ない河川。
土地利用形態	市街化率の高い土地を流下している河川の方がごみ全体に占める人工系ごみ輸送量の割合が高い結果が得られている。	土地利用に偏りが少ないよう、流域内人口も考慮した河川。
調査実施地域	地理的なバランスを考慮して河川を選定する必要がある。	燧灘、伊予灘、宇和海に流入する河川。
流域	流域内に複数の県を含む場合、「愛媛県からの流出量」としての評価が難しいことが想定される。	愛媛県内に流域が収まっている河川。
流量観測	河川流量とごみの流下量の関係性を整理するためには、流量が観測されている河川、もしくは河川断面および水位情報から流量の推計が可能な河川を選定する必要がある。	危機管理水位計等の水位観測地点が存在する河川。
潮汐の影響	流下ごみの重複カウントを避けるため、潮汐の影響がない箇所を選定する必要がある。	河川整備計画や堰の場所を確認し、潮汐の影響を受けない地点。

一方、マニュアルに記載されている「水道橋など人が立ち入らないところ」の条件については、モニタリング地点選定にあたっての制約が厳しくなることや機器設置・撤去作業の安全性の観点から、橋梁の欄干を基本として機器の設置を行うこととした。なお、愛媛県内を流れる河川の特徴として、河川水が全て伏流する等、非出水期の平常時に表流水が確認できない河川が多くみられる。これら表流水が確認できない河川はインターバルカメラを用いた平常時の観測が困難であることから、調査地点対象外とした。

本業務では、業務規模および、県内全域から瀬戸内海に流入するプラスチックごみを算定する上での代表性を考慮し、地域特性（燧灘・伊予灘・宇和海への流入、地域区分等を考慮）ごとに2地点、計6地点で調査を実施した。本業務で調査実施した河川を表 1-3に、その位置を図 1-4に示す。

表 1-3 調査対象河川およびモニタリング実施地点

市町名		流入海域	河川名	主な土地利用形態	地域区分	モニタリング地点
東予	新居浜市	燧灘	尻無川	市街地	東予	田所小橋 (R5, R6)
	今治市	燧灘	竜登川	市街地	東予	中竜登橋 (R5, R6)
中予	松山市	伊予灘	小野川	市街地	中予	月見橋 (R5) 精農橋 (R6)
	松前町	伊予灘	長尾谷川	市街地・田	中予	外側橋 (R5, R6)
南予	八幡浜市	宇和海	千丈川	市街地・農地	南予	山越橋 (R5, R6)
	宇和島市	宇和海	須賀川	市街地・山林	南予	道連橋 (R5, R6)

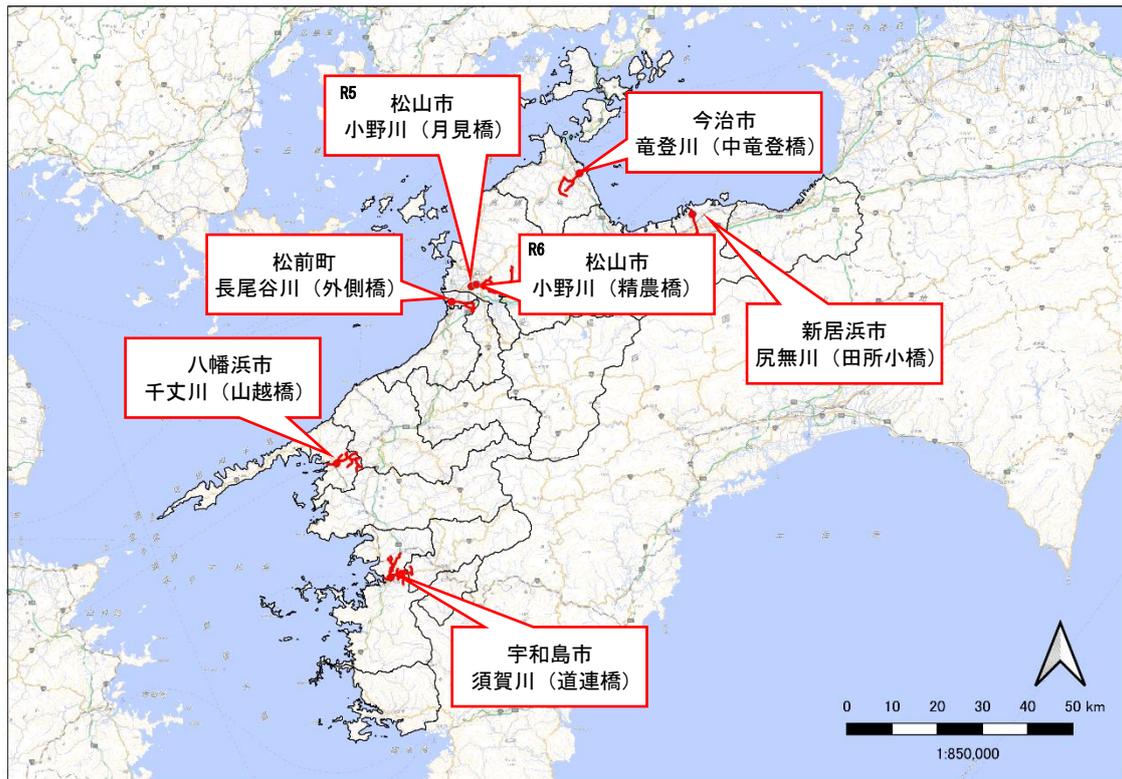


図 1-4 本業務で選定した対象河川とモニタリング地点

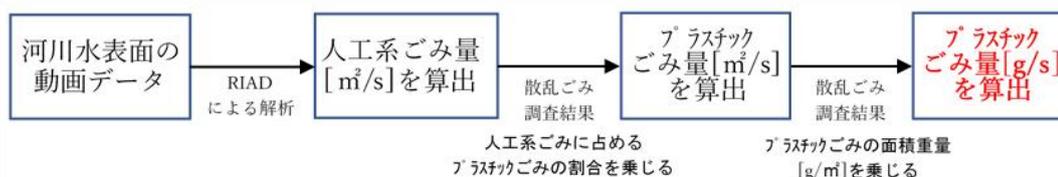
(4) モニタリング機器の設置

上記調査対象箇所において、水位観測と画像撮影が可能なモニタリング機器を設置した。調査終了後は機器を撤去した。

(5) プラスチックごみ流出量の推定

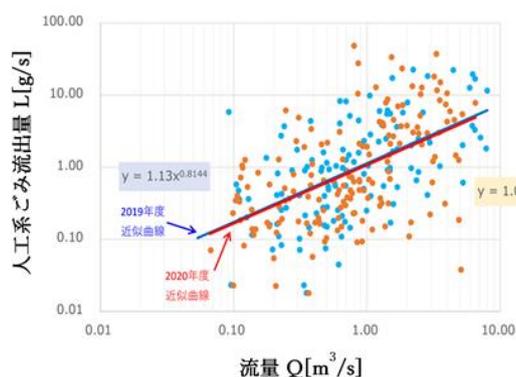
マニュアルに記載されている手法をもとにした、県内からのマクロプラスチックごみ年間流下量の推計フローを図 1-5に示す。

STEP1: RIADでの解析結果および散乱ごみ調査結果を用いて、出水イベントごとのプラスチックごみ輸送量[g/s]を計算する。



STEP2: 出水イベントごとの流量[m³/s]とプラスチックごみ輸送量[g/s]の関係を整理する (L-Q式の作成)

【L-Q式の作成例】



(瀬戸内海へのプラスチックごみ流入実態調査マニュアルより抜粋)

※人工系ごみ流出量をプラスチックごみ流出量に置きかえて推計

STEP3: 河川流量データ[m³/s]を用いて、モニタリングを実施していない期間のプラスチックごみ輸送量[g/s]を推計し、モニタリング地点におけるプラスチックごみ年間流出量[t/年]を推計する。

STEP4: モニタリングを行った地点の流域人口[人]でSTEP3で推計したプラスチックごみ年間流出量[t/年]を除して、1人あたりのプラスチックごみ年間流出量[g/人・年]を推計する。

STEP5: 1人あたりのプラスチックごみ年間流出量[g/人・年]に地域区分ごとの県内人口を乗じて、区分ごとのプラスチックごみ流出量を推計する。区分ごとの流出量を足し合わせることで、県内からのプラスチックごみ年間流下量[t/年]を推計する。

図 1-5 マクロプラスチックごみ年間流下量の推計フロー

図 1-5に示すとおり、RIADによる解析および散乱ごみ調査結果をもとに、流量(Q)とプラスチックごみ流出量(L)の関係性を整理し、L-Q式を作成する。その後、過去の流量データ(Q)および調査で得られたL-Q式を用いることで、本業務での未計測期間を含む年間のプラスチックごみ輸送量の算定を行った。

また図 1-6に示すとおり、既往文献ではAPI¹(先行降雨指標)と人工系ごみ濃度の関係性も確認されている。このことから、本業務においては、L-Q式を用いた推計に加え、APIを用いた検討も実施する。加えて、少ないデータ数でも推計可能な手法である、単位時間あたりのごみ流出量を用いた推計手法での検討も実施した。

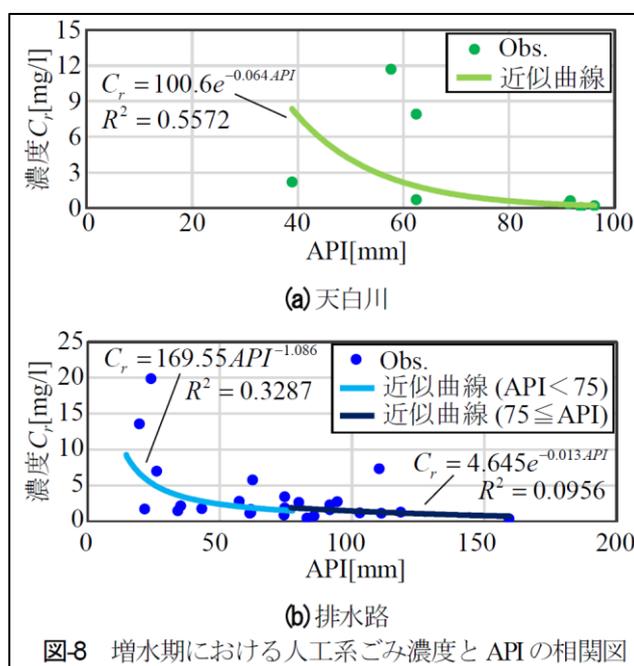


図 1-6 APIとごみ量の整理イメージ (吉田ら (2021))

¹ 先行降雨指標のことであり、APIは基準の日より前の雨量データから算定する事が可能である。APIが小さくなるほど、基準の日数からさかのぼって雨が降っていない期間が長いことを表す。このように、APIは動画データを取得・解析を行った際の出水イベント時の降雨履歴を考慮することが可能な指標となっている。

1.5.2 河川敷の散乱ごみ実態調査（令和5年度実施）

本業務では、河川敷の散乱ごみ実態調査結果を前述の流下ごみ実態調査結果に反映することで、推計精度の向上および調査精度の向上を図ることとした。表 1-4に河川敷の散乱ごみ実態調査の範囲と方法を示す。

表 1-4 散乱ごみ調査範囲と調査方法

項目	調査方法
調査範囲	インターバルカメラによるモニタリング地点（橋梁）の下流側兩岸の河川延長方向10mの帯状の区域（河川ごとに単位面積あたりのごみ量を比較できるように散乱ごみ調査を実施した面積を計測。）
調査方法	① 調査区域内の写真撮影後、 散乱ごみを回収する。 ② 回収したごみをガイドラインに記載の組成調査表に基づき分類する。 ③ 個別のプラスチックごみについて、面積と重量を測定する。 ④ 組成ごとに個数と重量を計測する（面積と重量の測定、結果は人工系ごみのうち、プラスチック、紙、ビン、缶のように素材別に分類する）。 ※ 人工系ごみの重量は乾燥重量（自然状態で48時間後）での測定を実施

調査の実施にあたっては「散乱ごみ実態把握調査ガイドライン（令和3年6月 環境省）」に記載の詳細調査手法を参考とし、回収したごみは表 1-5に基づき分類する。なお、この調査の実施場所はインターバルカメラによるモニタリングを実施している地点の下流とする。また、調査地点ごとに地域特性が異なることが想定されるため、すべての河川にて散乱ごみ調査を実施した。

表 1-5 詳細調査分類表（散乱ごみ実態把握調査ガイドラインより抜粋）

分類・品目		個数	分類・品目	個数
素材-プラスチック 正の字を記入			素材-天然繊維・革 正の字を記入	
ボトルのキャップ、ふた			ロープ・ひも	
ボトル<1L	飲料用(ペットボトル)<1L		その他天然繊維・革	
	その他のプラボトル<1L		素材-ガラス&陶器	
ボトル、ドラム型、燃料用 &バケツ ≥1L	飲料用(ペットボトル)≥1L		建築資材	
	その他のプラボトル類≥1L		食品容器	
ストロー、フォーク、ス プーン、マドラー、ナイフ	ストロー、マドラー		食品以外容器★	
	フォーク、ナイフ、スプーン等		コップ、食器★	
食品容器(ファーストフ ード、カップ、ランチボックス& それに類するもの)	カップ、食器		電球★	
	食品容器		蛍光管★	
ポリ袋(不透明&透 明)	食品の包装・容器		ガラス又は陶器の破片(2.5cm以上)	
	レジ袋		その他ガラス&陶器	
	レジ袋(内容物入り)★ その他プラスチック袋		素材-金属	
ライター		金属製コップ・食器★		
たばこ吸殻(フィルター)		フォーク・ナイフ・スプーン等		
シリンジ、注射器		ピンのかた、キャップ、プルタブ		
生活雑貨(歯ブラシ等)		アルミの飲料缶		
フイ		スチール製飲料用缶		
漁具(ルアー、トラップ &つぼ)	アナゴ筒(フタ、筒)		その他の缶(ガスボンベ、ドラム缶、バケツ等)★	
	カキ養殖用まめ管(長さ1.5cm)		金属製漁具★	
	カキ養殖用パイプ(長さ10-20cm)		ワイヤー、針金★	
	釣りのルアー・浮き		金属片(2.5cm以上)★	
	かご漁具		その他金属	
	釣り糸		素材-紙&ダンボール	
その他の漁具		紙製コップ・食器		
ロープ・ひも		食品包装材		
漁網		紙製容器(飲料用紙バック等)★		
テープ(荷造りバンド、ビニールテープ)		タバコのパッケージ(フィルム、銀紙を含む)		
苗木ポット★		花火		
ウレタン★		紙袋		
プラスチック梱包材		紙袋(内容物入り)★		
花火		紙片(段ボール、新聞紙等を含む)(2.5cm以上)★		
玩具		その他紙&ダンボール		
6バックホルダー		素材-ゴム		
シートや袋の破片(2.5cm以上)		靴(サンダル、靴底含む)★		
硬質プラスチック破片(2.5cm以上)		タイヤ		
その他プラスチック		玩具・ボール		
素材-発泡プラスチック(発泡スチロール)			風船	
食品容器(発泡スチロール)		ゴムの破片(2.5cm以上)★		
コップ、食器(発泡スチロール)		その他ゴム		
発泡スチロール製フroot・ブイ		素材-木(木材等)		
発泡スチロール製包装材		木材(物流用パレット、木炭等含む)★		
発泡スチロールの破片(2.5cm以上)		その他木		
その他発泡スチロール		電化製品&電子機器		
備考欄(各素材の「その他」で品目が特定できるものは、品目名と個数を記載。)		電化製品&電子機器		
		自然物		
		灌木(植物片を含む、径10cm未満、長さ1m未満)★		
		流木(径10cm以上、長さ1m以上)★		
		その他(死骸等)★		
		※ ★ICCデータカード海版にない品目		

1.5.3 報告書作成

流下ごみ実態調査および河川敷の散乱ごみ実態調査結果に基づき報告書を作成する。報告書のとりまとめにあたっては、河川ごみ調査の知見を有する愛媛大学大学院 片岡准教授にヒアリングを行った。また、調査結果を用いて、愛媛県内からの瀬戸内海への流下ごみ量推計を行った。

第2章 モニタリング地点の選定

2.1 調査河川および地点の選定方法

2.1.1 調査地点選定フロー

マニュアルに記載の調査地点の選定フローを図 2-1に示す。調査地点の選定にあたっては、(1)～(3)の手順で検討を行う。



図 2-1 調査河川および地点の選定フロー

2.1.2 調査区分の設定方法

調査区分の設定にあたっては、地理的バランスを考慮して地域の選定を行う。

愛媛県内は、東予・中予・南予の3つの地域に大別されており、それぞれ燧灘・伊予灘・宇和海の3つの海域に面している。人口密度は松山市などが位置する中予で高く、次いで新居浜市などが位置する東予、宇和島市などが位置する南予の順となっている。県内の地域ごとの特徴は表 2-1に示すとおりである。また、図 2-2に愛媛県内の人口分布を、図 2-3に愛媛県内の土地利用分布を示す。

これより、東予、中予、南予から各2地点を調査地点として選定することとした。

表 2-1 愛媛県の地域ごとの特徴

地域	主な海域	地域の特徴	人口	面積
東予	燧灘	・製紙・化学・造船・繊維が中心の工業地域 ・第二次産業が集積している	約45万人	1,615km ²
中予	伊予灘	・県庁所在地を中心に最も人口密度が高い ・第三次産業が盛んである	約63万人	1,540km ²
南予	宇和海	・人口密度は低く、農業・漁業が盛ん ・第一次産業が中心である	約22万人	2,520km ²

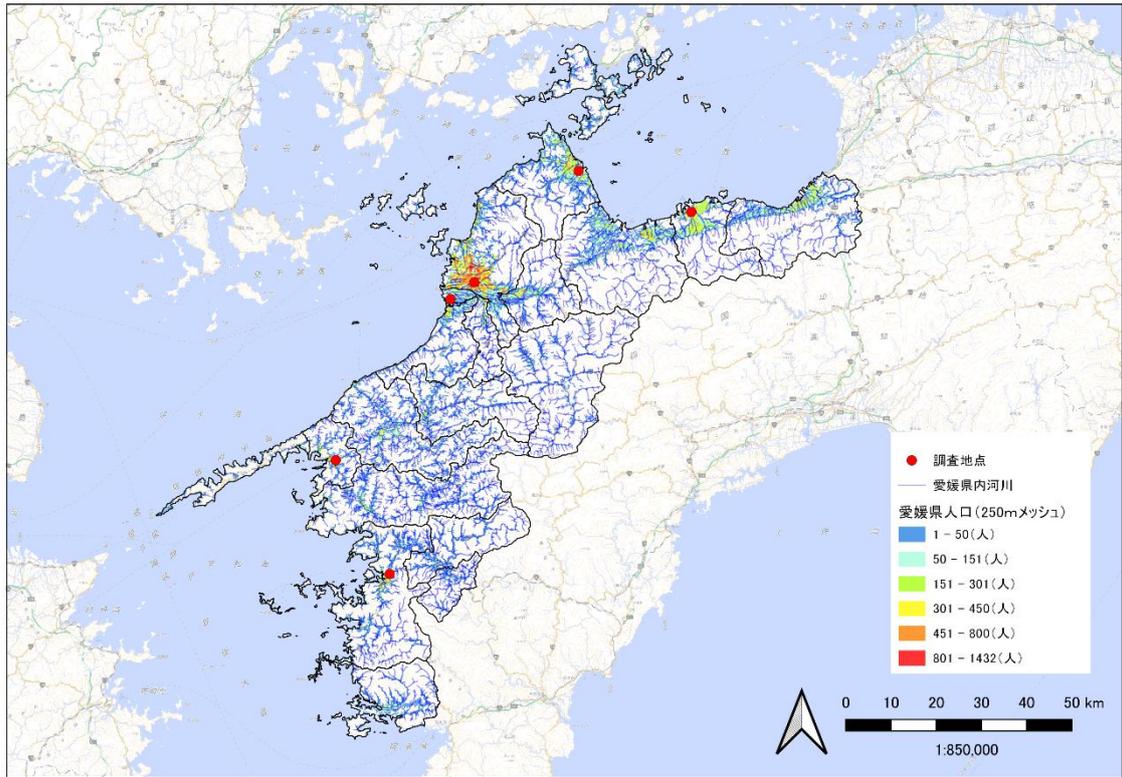


図 2-2 愛媛県内の人口分布

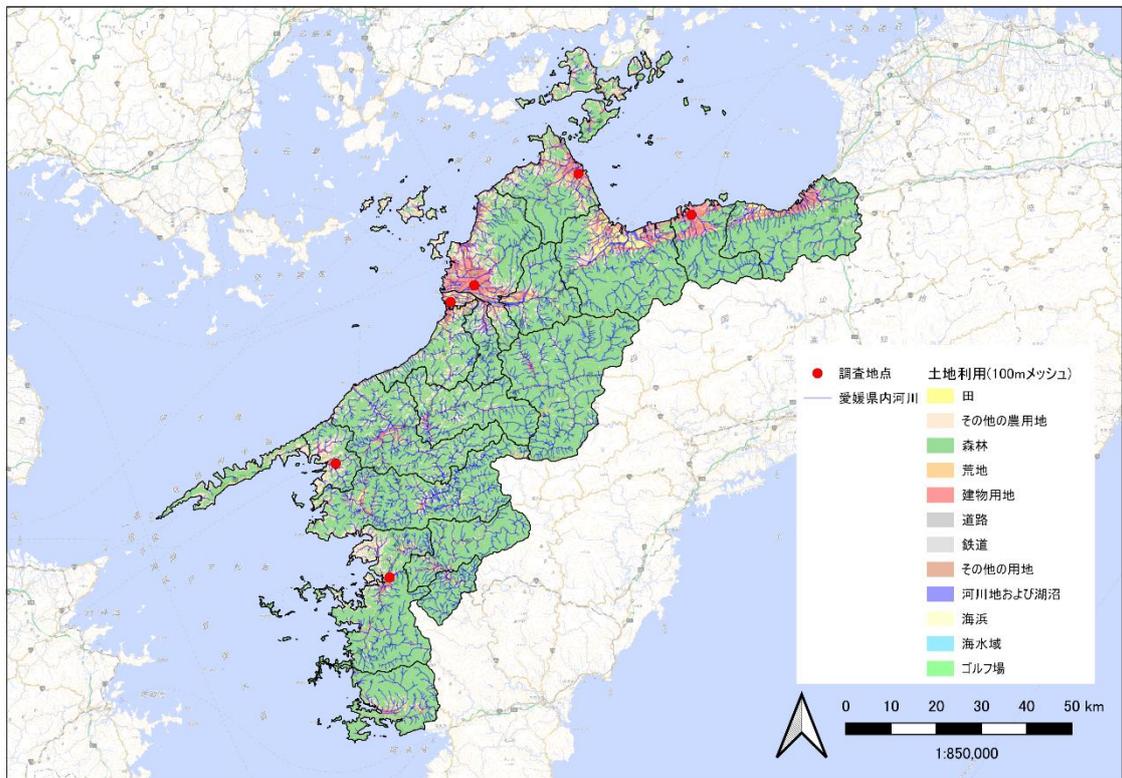


図 2-3 愛媛県内の土地利用分布

2.1.3 調査対象河川の選定方法

マニュアルに記載されている、調査河川の選定に係る要件は以下のとおりである。

<必須要件>

- ・瀬戸内海に流入する河川
- ・年間での流量の把握が可能な以下の河川
 - 国土交通省の水文水質データベース等で流量が把握できる河川
 - 地方公共団体の河川部局等が流量を把握している河川
 - 横断測量結果および水位情報からの流量の推計が可能な河川

<推奨要件>

- ・調査区分内に流域が収まっている河川
- ・「2.1.4調査地点の選定方法」の調査適地を有する河川

なお、流量の把握が行われている河川の多くは国管理の一級河川であり、愛媛県が流量を計測している河川は少ない状況である。また、愛媛県からのプラスチックごみ流出量を算定することの目的は、今後の海洋プラスチックごみ発生抑制対策の具体化や、対策の効果を定量的に把握することである。以上のことから、調査地点の選定にあたってはマニュアルに記載の要件だけでなく、これら2点の留意点も考慮してうえで選定を実施した。調査対象河川の選定理由等は表 2-2に示す。

表 2-2 調査対象河川の選定の方法について

河川	選定理由等	選定にあたっての情報入手方法
① 水位や流量等が測定されている河川	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングを実施していない期間のごみ流出量を補間するための方法として、L-Q式を用いた方法がある。L-Q式を使用する際には、流量データが必要であることから、水位または流量等が観測されている河川を選定する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・川の水位情報、水文水質データベース、愛媛県 河川・砂防情報システム
② 流域が愛媛県内に収まっている河川	<ul style="list-style-type: none"> ・「愛媛県内」からのプラごみ流出量を算定するため。河川流域内に愛媛県外が入っている場合、県内・県外から流出量を把握する必要がある。流域面積や人口による比率から求める方法が考えられるが、妥当性の検討は行われていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河川整備計画や地形データ
③ 流域内人口がある程度確保できるエリア（市街地）を流れている河川	<ul style="list-style-type: none"> ・流域内人口が少ない河川の場合、ごみが流れない（極端に少ない）ことが想定される。そのため愛媛県内からのプラごみ流出量の算定にあたり、ごみ量が過小評価となる可能性がある。よって流域内人口がある程度確保できるエリア（市街地）を流れている河川を選定する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省、総務省のデータ
④ 重信川、肱川以外 ※県内に河口がある1級水系以外	<ul style="list-style-type: none"> ・流域面積が広いことから、発生抑制対策の具体化やその効果を定量化することが困難であるため。 	

2.1.4 調査地点の選定方法

「2.1.3 調査対象河川の選定方法」にて選定した河川より、調査地点を選定した。調査地点の選定にあたっては下記の要件がマニュアルに記載されている。

- ・川面を真上から撮影するのに適した橋等の構造物があること
- ・車両走行等による振動の少ない場所
- ・感潮域でないこと
- ・右岸、中央、左岸で流況ができるだけ均一であること
- ・流量または水位観測地点に近い場所
- ・安全に設置・撤去・モニタリングが可能な場所

愛媛県は、地理的・自然的特徴から降水量が少ないため、河川流量も小さい可能性がある。また、水位の測定には超音波水位計を用いることから、計測範囲内に植生がある場合は測定精度に影響が出てしまう可能性がある。そのため本業務では、表 2-3に示すような条件にて、地点選定を行った。なお、感潮域の情報については、河川整備計画等の資料にて把握することが困難な河川もあることから、事前に現地にて電気伝導度を測定することにより、感潮域に含まれているか確認を行った。

表 2-3 調査対象地点の選定の方法について

河川	選定理由等	選定にあたっての情報入手方法
①感潮域以外で、可能な限り下流	<ul style="list-style-type: none"> ・潮汐の影響により、流下ごみの重複カウントを避けるため。 ・対象河川からの流出量を把握するため。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河川整備計画、水位データ、航空写真（堰の有無）、現地での水質調査（電気伝導度）
②欄干のある橋梁	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング機器を設置するため。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビュー、現地確認
③表流水が確認できる	<ul style="list-style-type: none"> ・表流水が確認できない、もしくは流れていない場合、平常時のモニタリングが困難であるため。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビュー、現地確認
④植生が繁茂していない	<ul style="list-style-type: none"> ・超音波型の水位計を使用するため。植生がある場合は水位の測定に影響が出る可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビュー、現地確認
⑤河川の横断方向の流速ができるだけ均一な河川	<ul style="list-style-type: none"> ・流心付近のみの撮影で、横断方向全体の流下量を推定するため。 	<ul style="list-style-type: none"> ・航空写真
⑥河道内にアプローチできる	<ul style="list-style-type: none"> ・河道内にアプローチし、散乱ごみ調査を実施するため。（河道内に降りることが可能かつ水深が浅い） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリートビュー、現地確認

2.2 調査地点の選定結果

2.2.1 調査対象河川の選定

「2.1.3調査対象河川の選定方法」に記載の点を踏まえ、調査対象河川を整理した結果を表 2-4に示す。ここでは、燧灘・伊予灘・宇和海3つの海域に流入する市町に対して人口密度を整理し、人口密度が高い2つの市町を抽出した。本業務では、燧灘に流入する地域として「新居浜市」「今治市」、伊予灘に流入する地域として「松山市」「松前町」、宇和海に流入する地域として「八幡浜市」「宇和島市」を対象とした（表 2-4中の赤字箇所）。

表 2-4 調査対象河川の選定

市町		人口密度 [人/km ²]	調査対象河川
燧灘	四国中央市	200	
	新居浜市	497	尻無川、東川、国領川
	西条市	207	
	今治市	366	蒼社川、浅川、竜登川、銅川
伊予灘	松山市	1,181	大川、宮前川、久万川、小野川、内川
	松前町	1,491	長尾谷川、国近川
	伊予市	186	
	大洲市	96	
宇和海	伊方町	92	
	八幡浜市	240	千丈川
	西予市	70	
	宇和島市	153	須賀川、立間川、内平川
	愛南町	84	

2.2.2 令和5年度に選定した調査地点

表 2-3に示す選定方法により選定した調査対象地点を表 2-5に示す。ここで、今治市の浅川「夏目橋」に関しては、以下の理由により、調査対象外とした。

- ・事前の現地踏査時には、図 2-4に示す調査候補地点の「夏目橋」下流に位置する、「新浅川橋」にて、感潮域特有の挙動を示していないことを確認した。また、現地での水質調査結果より、電気伝導度が淡水の値であることを確認した。
- ・2023年11月30日の現地踏査では、「新浅川橋」下流の水門が開いており、図 2-5に示すように、「夏目橋」は潮位の影響を受けることを確認した。
- ・浅川上流の順流域でのモニタリングを検討したが、浅川の水位観測地点は感潮域に位置する「新浅川橋」のみであり、順流域の水位を感潮域の水位から推測することは容易ではないことが想定された。

以上のことから、銅川よりも流域内人口が多いと想定される竜登川を、今治市の調査対象河川として選定することとした。

表 2-5 調査対象候補地点および令和5年度に選定した調査地点

地域	河川名	調査地点	表流水	植生の 繁茂	流速の 均一性	河道内 アプローチ	選定結果		
燧灘	新居浜市	尻無川	田所小橋	○	○	○	○	◎ 問題ない	
		東川	宮西橋	×	○	○	○	×	下流域で表流水を未確認
		国領川	城下橋	×	○	×	○	×	低水路が広く、流量小で表流水を未確認
	今治市	蒼社川	郷橋	×	○	×	○	×	低水路が広く、流量小で表流水を未確認
		浅川	夏目橋	○	○	○	○	×	事前現地確認では感潮域の影響は受けていないと判断したが、その後の詳細確認により下流側の水門調査により感潮域であったため、対象外とした。
		竜登川	中竜登橋	○	○	○	○	◎	問題ない
	銅川	えびす橋	○	○	○	○	△	浅川に比べて人口密度が低い	
伊予灘	松山市	大川	大川橋	○	○	○	○	△	小野川の方が人口密度が高い
		宮前川	津田橋	○	○	○	×	×	河道へアプローチができない
		久万川	保具橋	○	○	○	○	△	小野川に比べて人口密度が低い
		小野川	月見橋	○	○	○	○	◎	問題ない
		内川	高橋	×	○	○	○	×	下流域で表流水を未確認
	松前町	長尾谷川	外側橋	○	○	○	○	◎	問題ない
国近川		有明橋	○	○	○	○	△	水位観測地点とモニタリング地点が遠い	
宇和海	八幡浜市	千丈川	山越橋	○	○	○	○	◎	問題ない（代替案：五反田川 祇園橋）
	宇和島市	須賀川	道連橋	○	○	○	○	◎	問題ない
		立間川	中番所橋	○	×	×	○	×	植生の繁茂により流速が均一でない
		内平川	別当橋	○	○	○	○	×	水位データの精度に問題がある可能性あり



図 2-4 浅川の観測候補地点「夏目橋」と、水位観測地点「新浅川橋」の位置

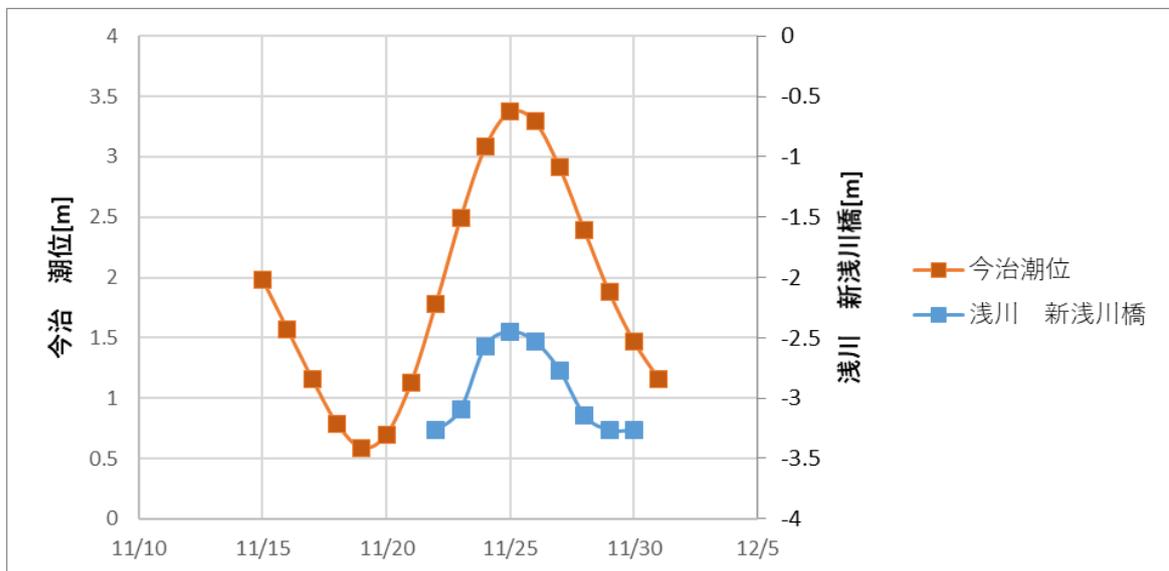


図 2-5 水位観測地点「新浅川橋」の水位と気象庁「今治」の潮位の関係性

令和5年度は表 2-6に示す地点で調査を実施した。

表 2-6 令和5年度に選定した調査地点

市町名	河川名	地点名	住 所
新居浜市	尻無川	田所小橋	新居浜市田所町8番14号地先（右岸） 新居浜市繁本町4番14号地先（左岸）
今治市	竜登川	中竜登橋	今治市上徳乙185地先（右岸） 今治市衣干町4丁目4-14地先（左岸）
松山市	小野川	月見橋	松山市和泉北4丁目11地先（右岸） 松山市和泉南3丁目10-23地先（左岸）
松前町	長尾谷川	外側橋	伊予郡松前町大字筒井968-2地先（右岸） 伊予郡松前町大字筒井1016地先（左岸）
八幡浜市	千丈川	山越橋	八幡浜市江戸岡2丁目6-9地先（右岸） 八幡浜市山越564地先（左岸）
宇和島市	須賀川	道連橋	宇和島市和霊町1279-10地先（右岸） 宇和島市和霊中町3丁目1-12地先（左岸）

2.2.3 令和6年度に選定した調査地点

令和5年度調査で、水位が安定して計測できなかつた松山市および出水期に堰の影響を受けることが想定された今治市および松前町の調査地点については、令和6年度に調査地点の変更について検討を行った。その結果、松山市（小野川 月見橋）については、同河川上流に位置する精農橋にモニタリング地点を変更することとした。

令和6年度調査の調査地点を表 2-7に、令和6年度の調査地点選定結果を表 2-8に示す。また、松山市、今治市、松前町の地点選定検討結果について、図 2-6～図 2-8に示す。

表 2-7 令和6年度に選定した調査地点

市町名	河川名	地点名	住 所
新居浜市	尻無川	田所小橋	新居浜市田所町8番14号地先（右岸） 新居浜市繁本町4番14号地先（左岸）
今治市	竜登川	中竜登橋	今治市上徳乙185地先（右岸） 今治市衣干町4丁目4-14地先（左岸）
松山市	小野川	精農橋	松山市朝生田町6丁目6地先（右岸） 松山市和泉南1丁目4地先（左岸）
松前町	長尾谷川	外側橋	伊予郡松前町大字筒井968-2地先（右岸） 伊予郡松前町大字筒井1016地先（左岸）
八幡浜市	千丈川	山越橋	八幡浜市江戸岡2丁目6-9地先（右岸） 八幡浜市山越564地先（左岸）
宇和島市	須賀川	道連橋	宇和島市和霊町1279-10地先（右岸） 宇和島市和霊中町3丁目1-12地先（左岸）

表 2-8 令和6年度調査の地点選定結果

市町名	河川名	R5地点	R6調査の懸念点	R6検討結果	地点変更
新居浜市	尻無川	田所小橋	・特に無し	・R5年度と同地点でモニタリングを実施	なし
今治市	竜登川	中竜登橋	・出水期に堰の影響を受けてモニタリング結果に影響を及ぼす可能性。	・有識者ヒアリングにて、堰が倒伏した出水を対象に解析を実施することが望ましいことを確認。 ・R5年度と同地点でモニタリングを実施	なし
松山市	小野川	月見橋	・R5調査で降雨によらない水位変動を確認したため、モニタリング結果に影響を及ぼす可能性。	・R6地点選定前に投げ込み式の水位計で水位を確認。 ⇒下流に位置するゴム堰（水質浄化施設）による取水の影響であると判断。 ・有識者ヒアリングで堰の影響を受けない精農橋への移設が望ましいことを確認。 ・R6年度は同河川上流の精農橋でモニタリングを実施。	<u>あり</u> R5: 月見橋 ↓ R6: 精農橋
松前町	長尾谷川	外側橋	・出水期に堰の影響を受けてモニタリング結果に影響を及ぼす可能性。	・有識者ヒアリングにて、堰の直上であり水理的な挙動が複雑になることが想定されるため、地点変更が望ましいことを確認。 ・協議の結果、上流への移設は許認可や設置作業の施工性を考慮して移設を実施しないことを決定。 ・補助的に堰の影響を受けない上流に投げ込み式の水位計を設置することで、R5年度と同地点でモニタリングを実施。	なし
八幡浜市	千丈川	山越橋	・特に無し	・R5年度と同地点でモニタリングを実施	なし
宇和島市	須賀川	道連橋	・特に無し	・R5年度と同地点でモニタリングを実施	なし

月見橋と精農橋および堰等の位置関係

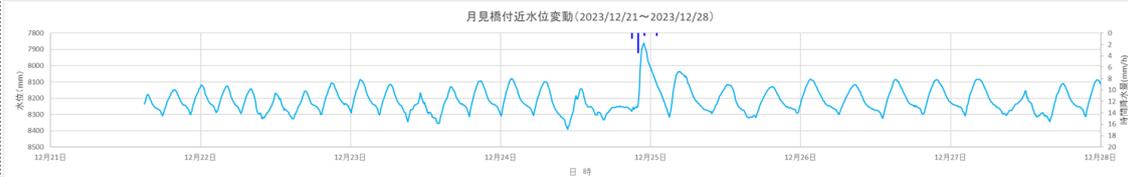


水位変動の影響を受ける範囲についての整理



令和5年度 月見橋におけるモニタリング水位測定状況

2023年12月21日～12月27日までの水位変動（抜粋）



下流ゴム堰付近の投げ込み式水位計による水位測定結果

2024年4月27日～5月3日までの水位変動（抜粋）

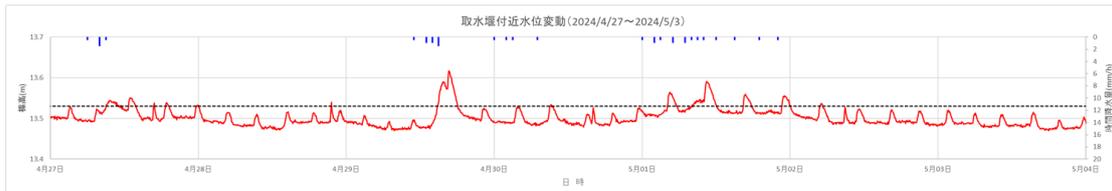


図 2-6 松山市（小野川 月見橋）における水位変動要因の確認結果

1月頃の様子



5月14日の様子

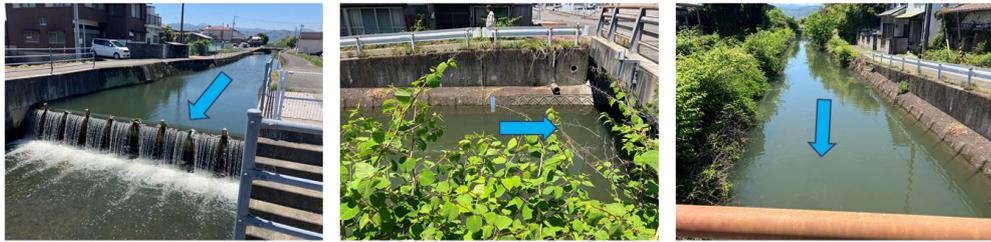


図 2-7 今治市（竜登川 中竜登橋）付近の堰の様子

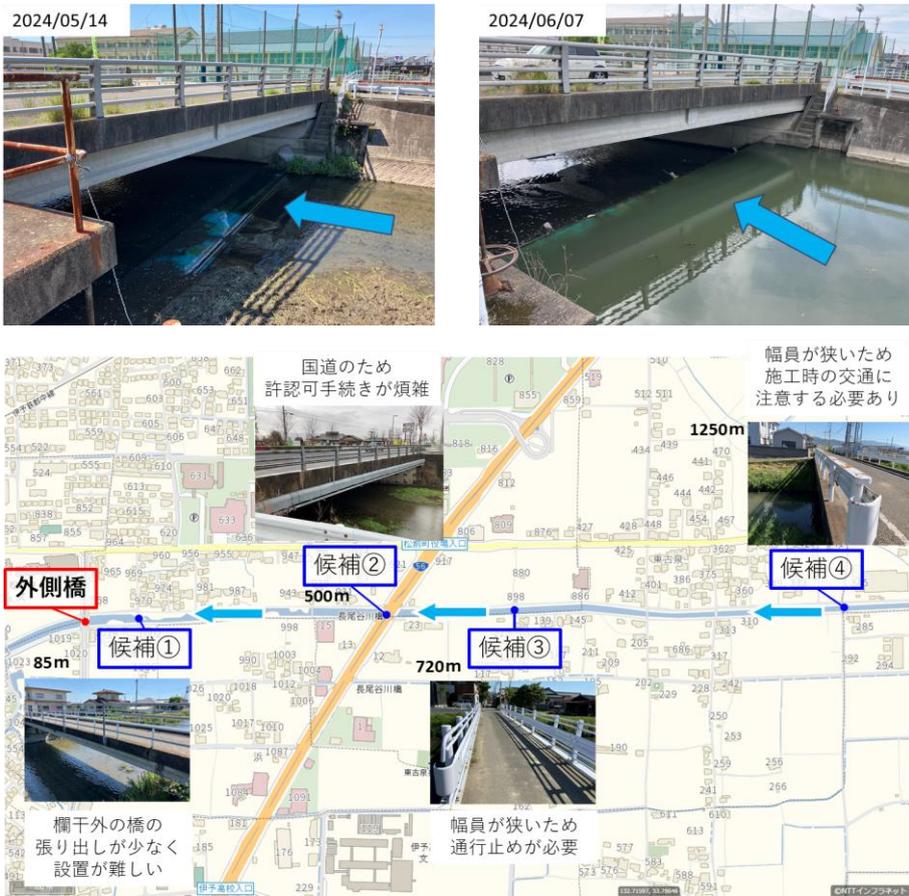


図 2-8 松前町（長尾谷川 外側橋）の堰の様子および移設候補地点の検討結果

2.3 調査対象流域の情報

選定した調査地点より上流の流域界を作成し、流域内の人口および土地利用を整理した。人口については「2020年国勢調査結果の250mメッシュデータ（総務省：e-Stat）」、土地利用については「2021年度の100mメッシュデータ（国土交通省：国土数値情報ダウンロードサイト）」のデータを用いた。表 2-10および図 2-10に流域内の人口に関する情報を、表 2-11および図 2-11に流域内の土地利用に関する情報を示す。また、各流域内の詳細な人口分布および土地利用については図 2-12～図 2-23に示す。図中には、危機管理型水位計を除く近傍の水位計の設置地点¹や気象データの観測地点²についてもあわせて示す。

流域界の作成にあたっては「流域界・非集水域データ（国土交通省：国土数値情報ダウンロードサイト）」に基づき作成を行った。流域界・非集水域データから作成ができない市街地部分の流域界作成については、道路境界を参考に流域界を作成した。

また、令和6年度は表 2-9に示す2地点について流域情報の見直しを行った。流域情報の見直し結果については図 2-9に示す。

表 2-9 令和6年度の流域情報見直し結果

市町名	河川名	地点名	見直し理由
今治市	竜登川	中竜登橋	・河川の合流地点を確認した結果、谷山川からの流入の可能性はないと判断したため。
松山市	小野川	精農橋	・モニタリング地点変更のため

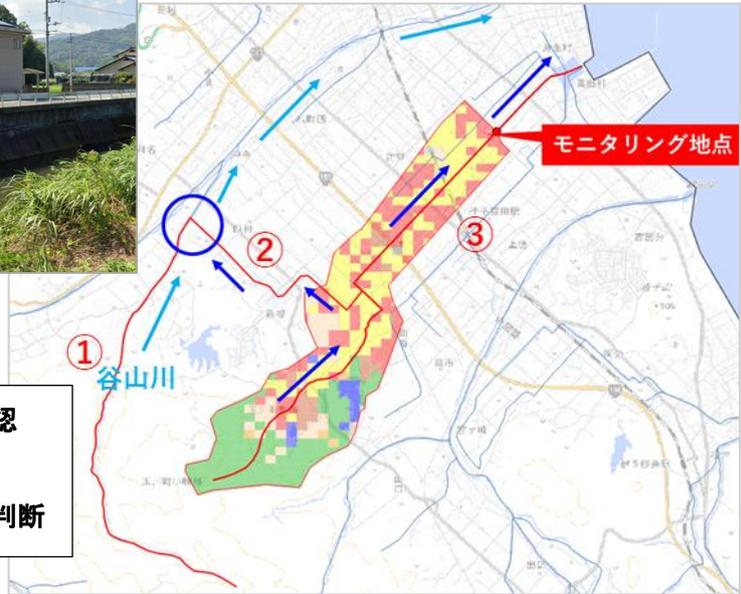
¹ 一般財団法人河川情報センター 川の水位情報より
<https://k.river.go.jp/?zm=5&clat=34.8258714160174&clon=138.45645728125004&t=0&dobs=1&drvr=1&dtv=1&dtmobs=1&dtmtv=1>

² 気象庁 過去の気象データ・ダウンロード <https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>

今治市 竜登川 中竜登橋 河川状況の確認結果に伴う流域情報の見直し



GoogleMapストリートビューより



谷山川との合流地点を確認
↓
谷山川からの流入はないと判断

- ・②の周辺は勾配のない平坦な土地で水田としての利用が多い
- ・②の周辺は農業用の水路が多く存在しており、①からではなく③からの取水であると考えられる

松山市 モニタリング地点変更に伴う流域情報の見直し

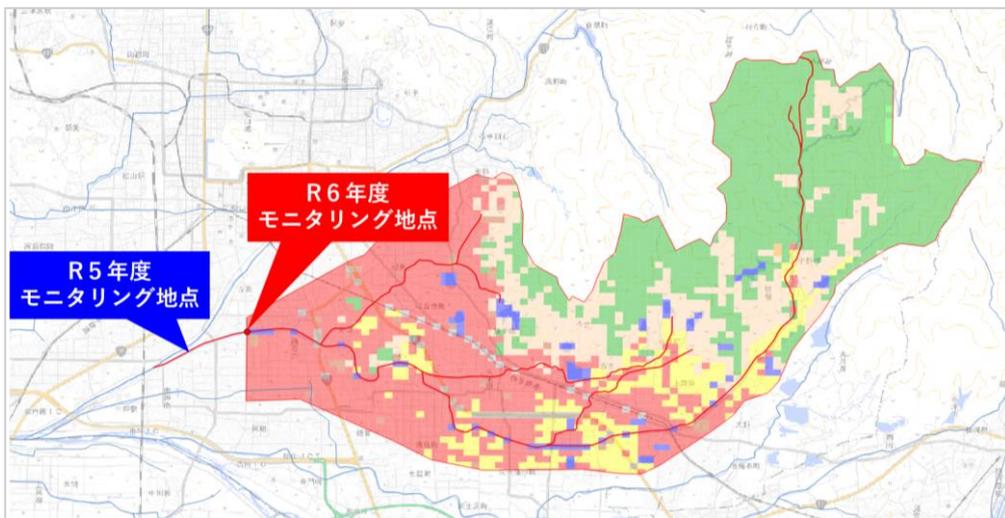


図 2-9 流域情報の見直し結果

表 2-10 プラスチックごみ流出量推計に用いるモニタリング地点上流の流域面積と流域内人口

地点	流域面積(km ²)	人口(人)	単位面積あたり人口(人/km ²)
新居浜市	7.95 km ²	18,593 人	2,339.80 人/km ²
今治市	4.32 km ²	3,739 人	865.03 人/km ²
松山市	31.81 km ²	86,264 人	2,711.98 人/km ²
松前町	6.49 km ²	5,180 人	797.85 人/km ²
八幡浜市	19.89 km ²	3,227 人	162.21 人/km ²
宇和島市	36.39 km ²	7,361 人	202.28 人/km ²

表 2-11 モニタリング地点上流の流域面積と土地利用割合

地点	流域面積(km ²)	田	その他の農用地	森林	荒地	建物用地	道路	鉄道	その他の用地	河川地および湖沼	海浜	海水域	ゴルフ場
新居浜市	7.95 km ²	1.84%	2.28%	32.53%	0.00%	59.02%	2.48%	0.54%	0.92%	0.39%	0.00%	0.00%	0.00%
今治市	4.32 km ²	20.84%	10.48%	49.79%	0.73%	14.30%	0.09%	0.09%	1.65%	2.01%	0.00%	0.00%	0.00%
松山市	31.81 km ²	9.62%	15.28%	32.26%	0.08%	37.14%	0.92%	0.49%	1.13%	2.84%	0.00%	0.00%	0.24%
松前町	6.49 km ²	38.25%	21.51%	7.02%	0.00%	24.49%	2.10%	0.49%	1.77%	4.36%	0.00%	0.00%	0.00%
八幡浜市	19.89 km ²	0.11%	19.66%	73.69%	0.32%	5.57%	0.00%	0.22%	0.38%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%
宇和島市	36.39 km ²	1.66%	10.26%	80.85%	0.12%	5.40%	0.03%	0.52%	0.44%	0.71%	0.00%	0.00%	0.00%

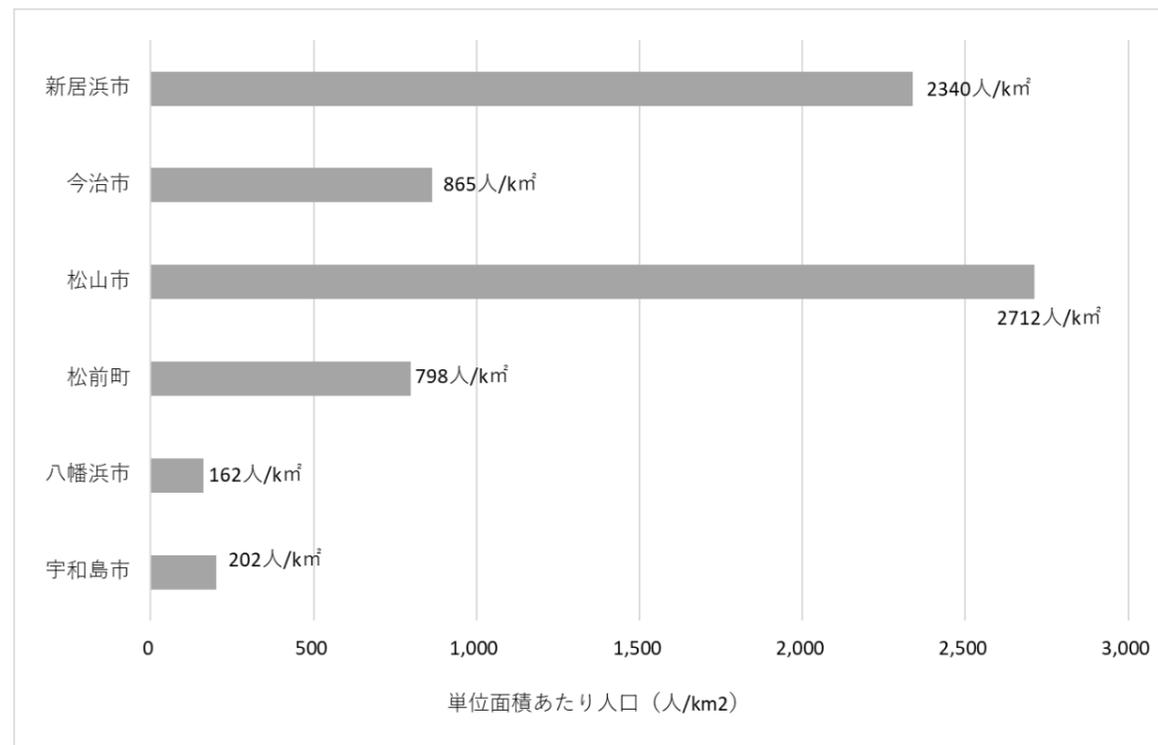


図 2-10 モニタリング地点上流の流域内人口密度

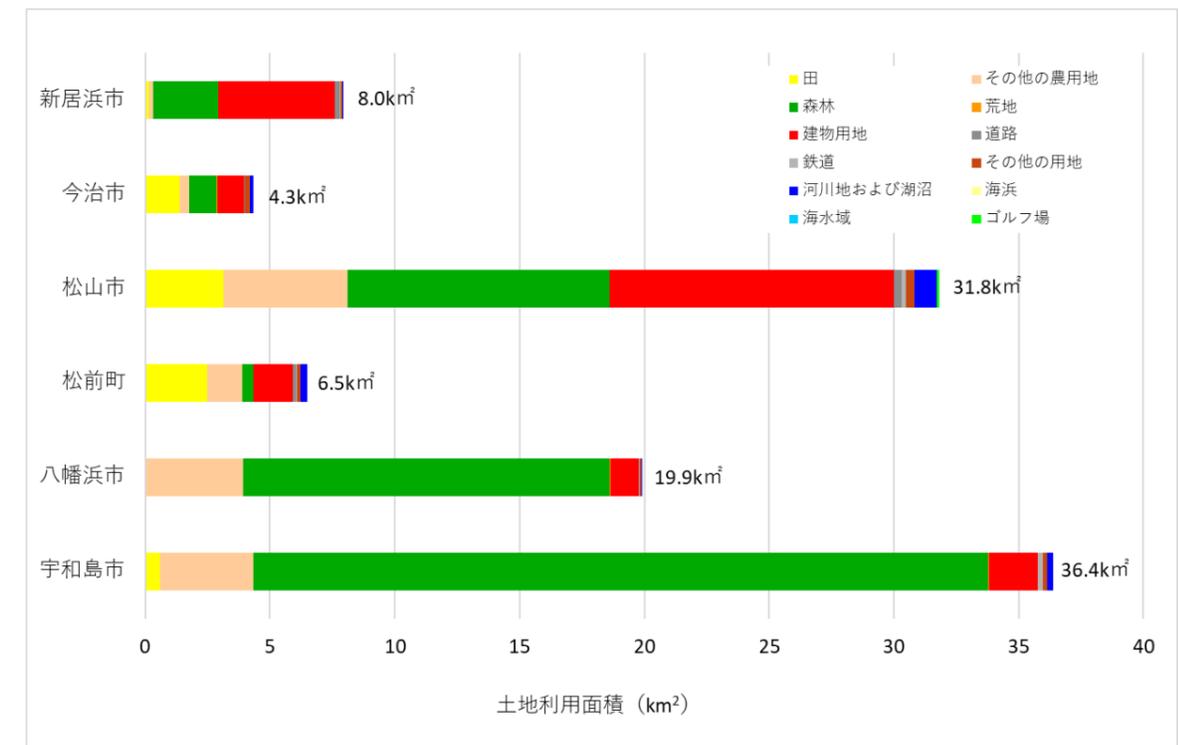


図 2-11 モニタリング地点上流の流域内土地利用面積

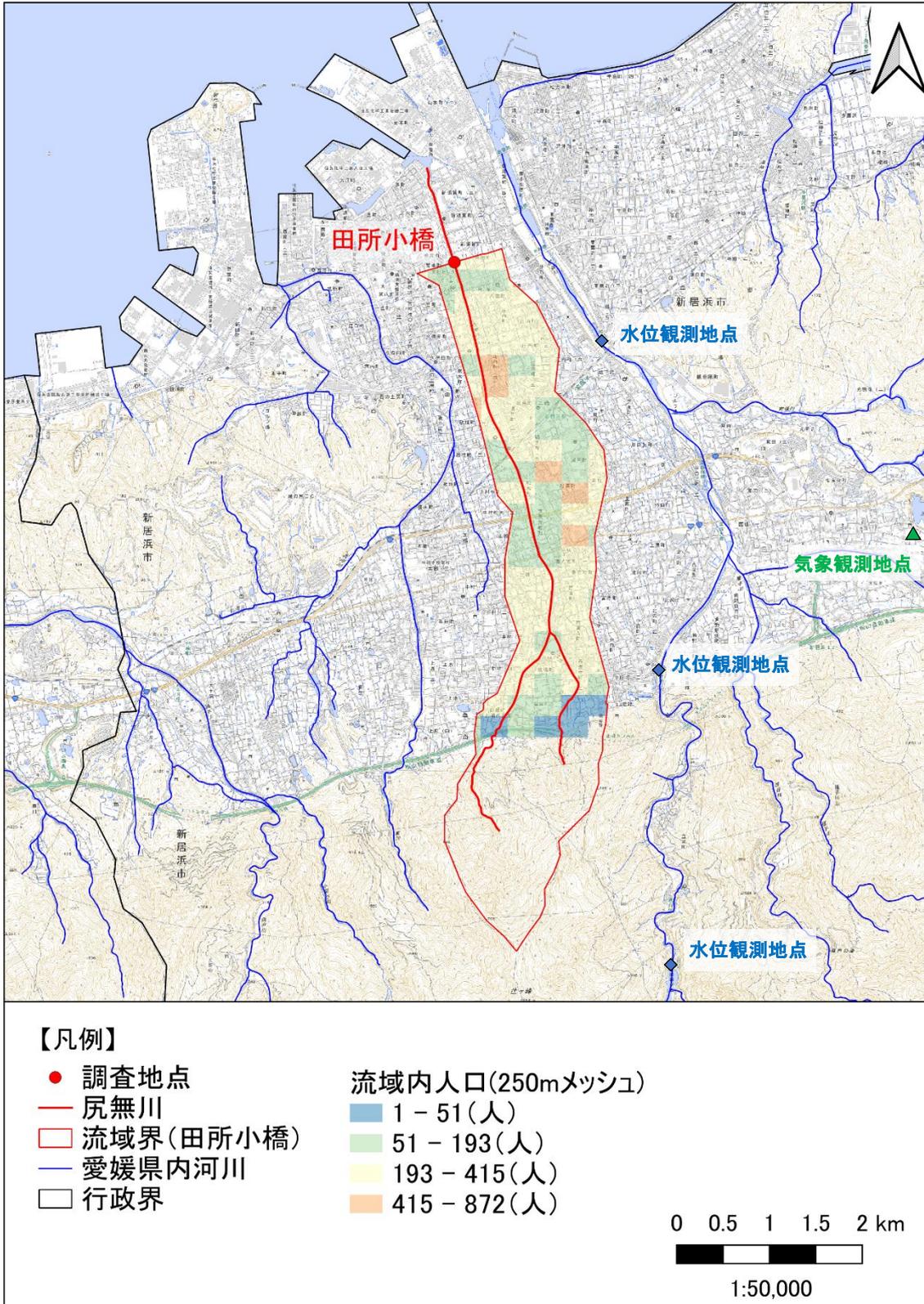


図 2-12 調査地点上流の流域内人口（新居浜市：尻無川 田所小橋）

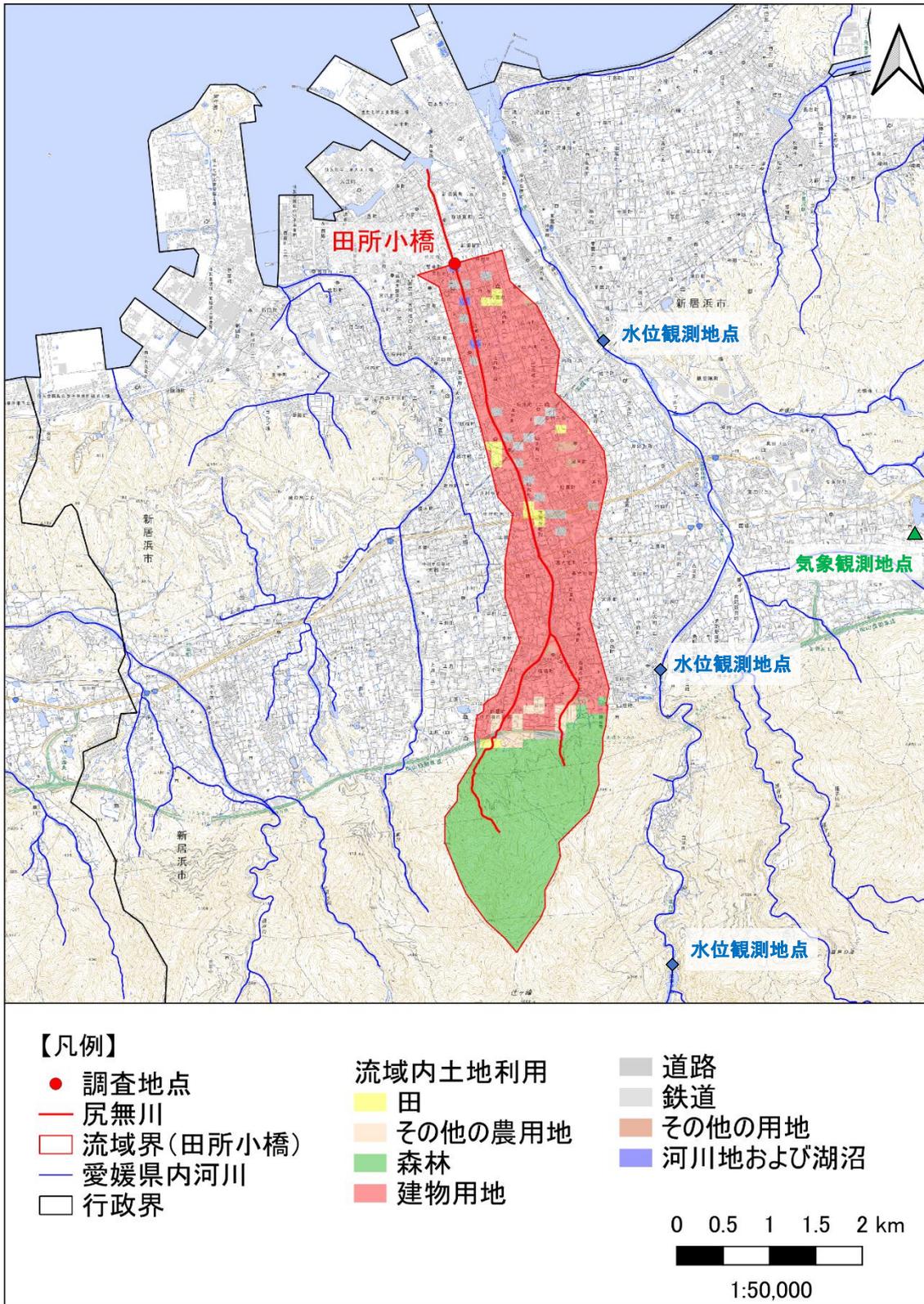


図 2-13 調査地点上流の流域内土地利用（新居浜市：尻無川 田所小橋）

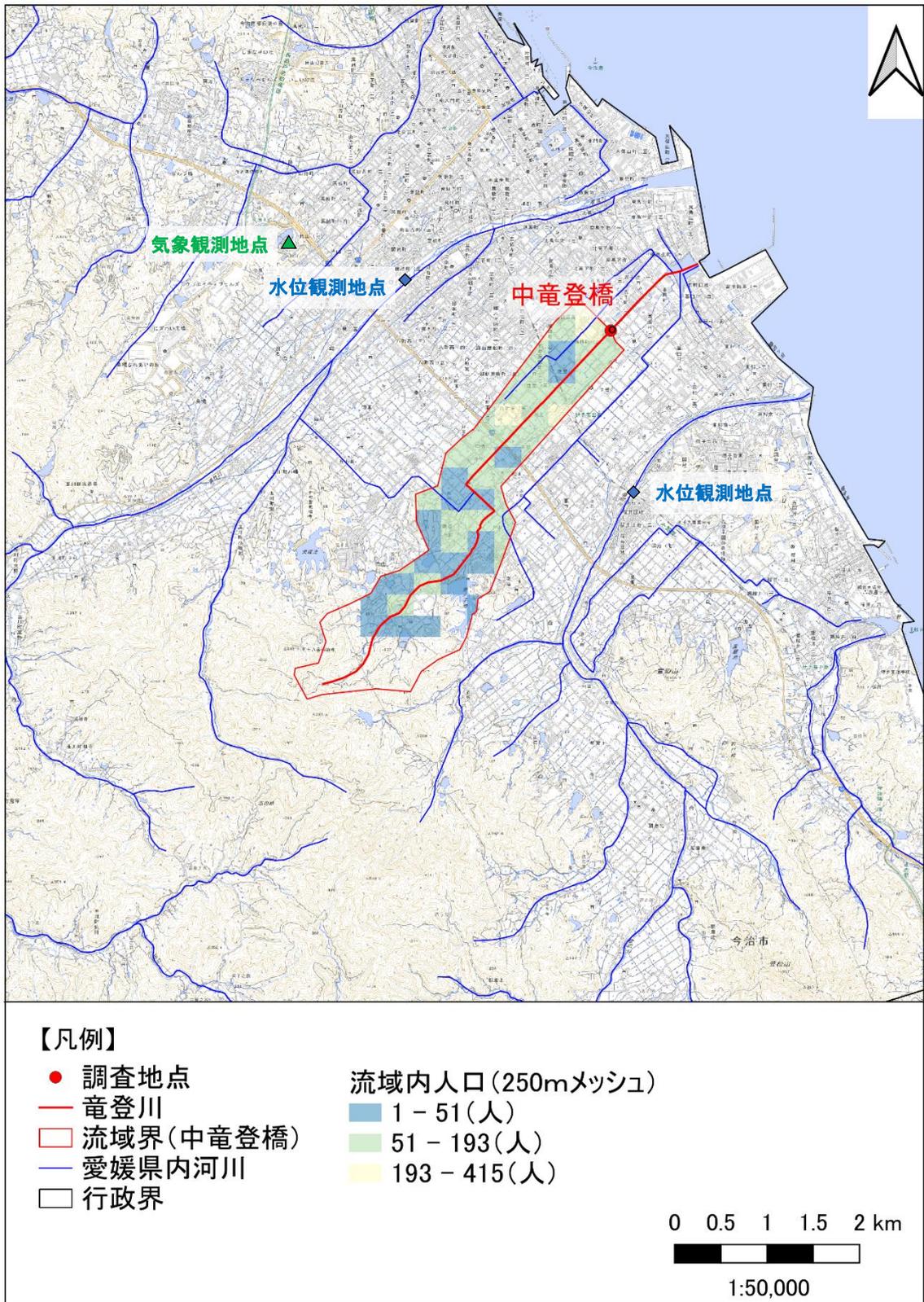


図 2-14 調査地点上流の流域内人口（今治市：竜登川 中竜登橋 R6修正版）

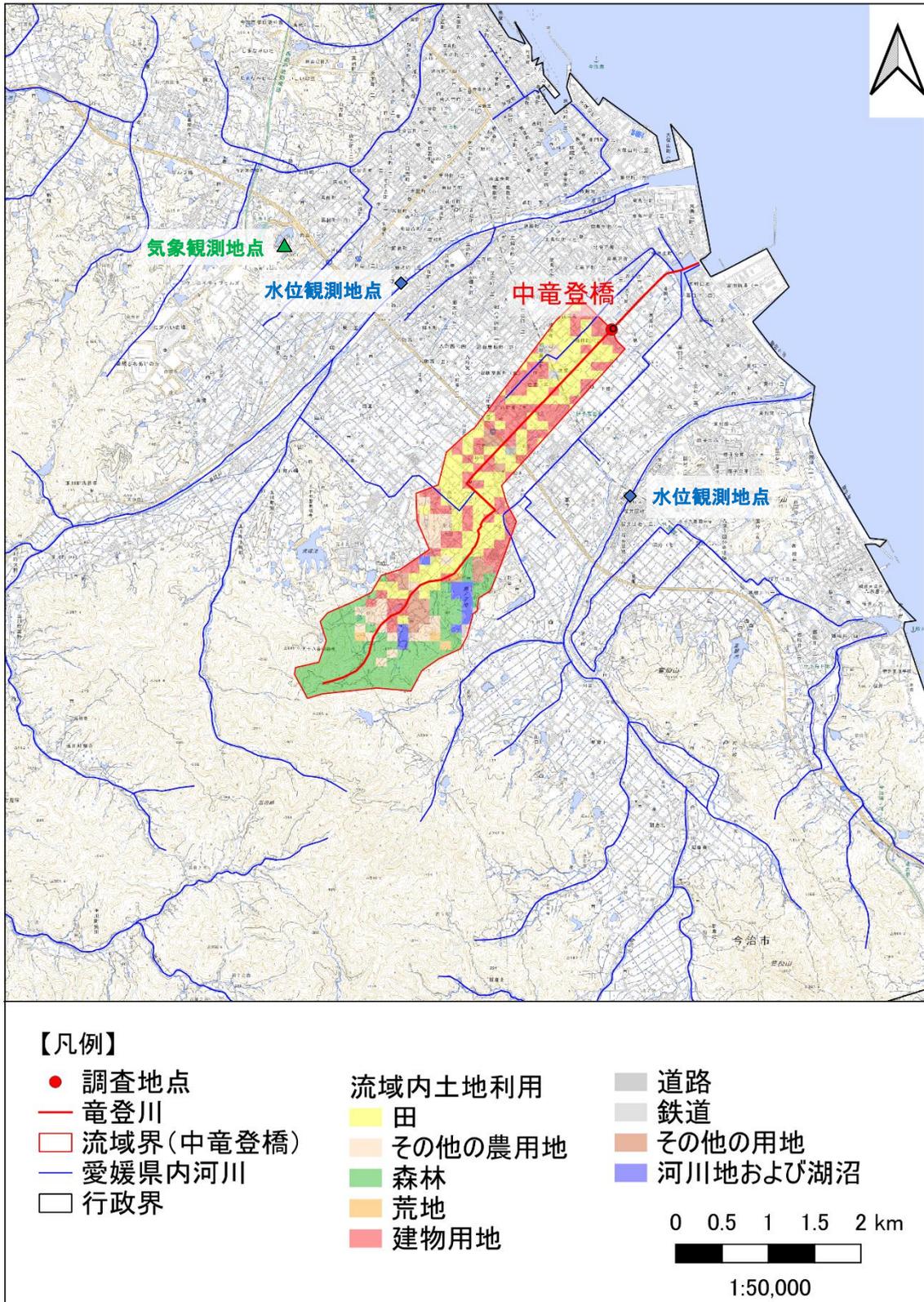


図 2-15 調査地点上流の流域内土地利用（今治市：竜登川 中竜登橋 R6修正版）

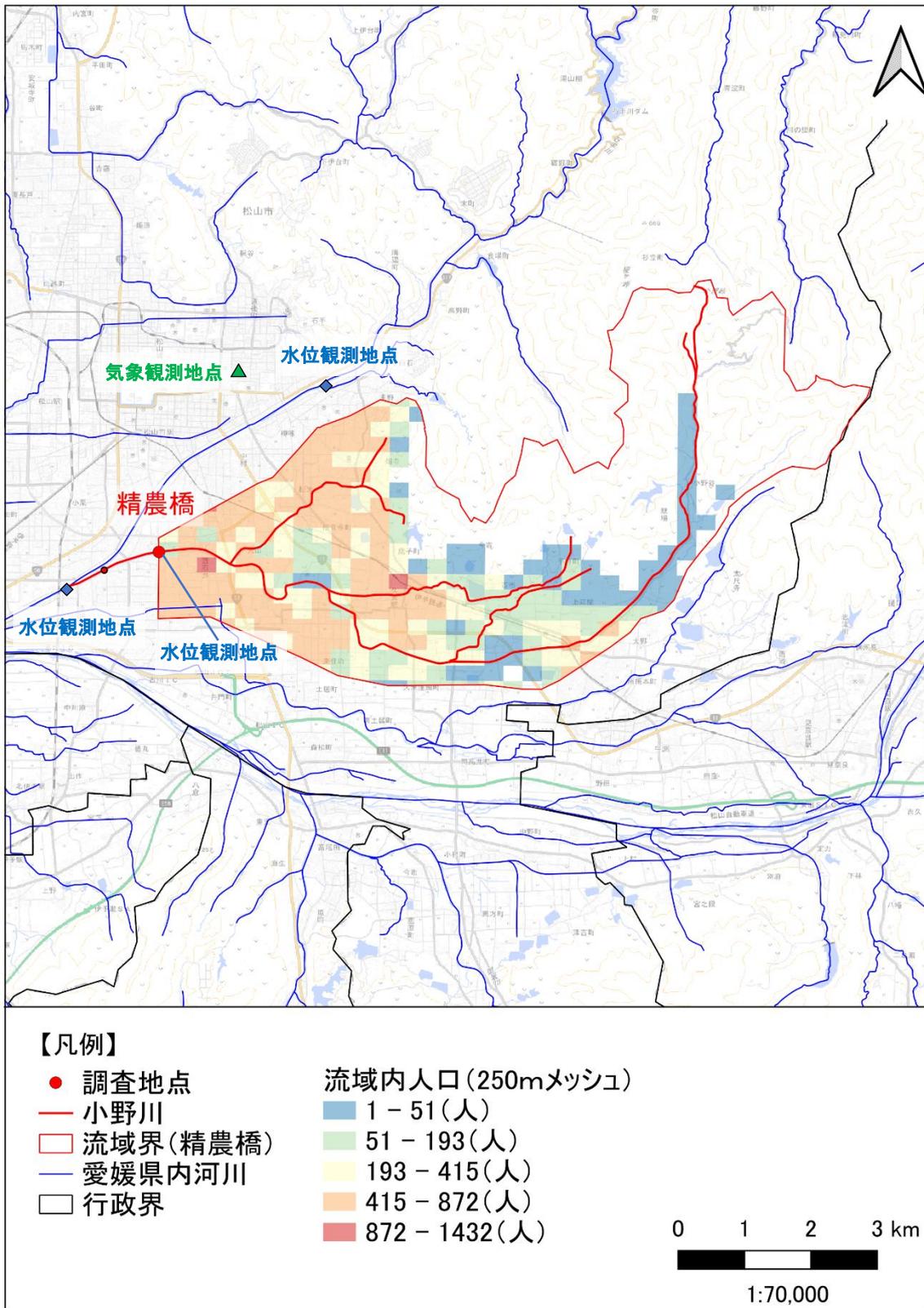


図 2-16 調査地点上流の流域内人口（松山市：小野川 精農橋 R6地点変更）

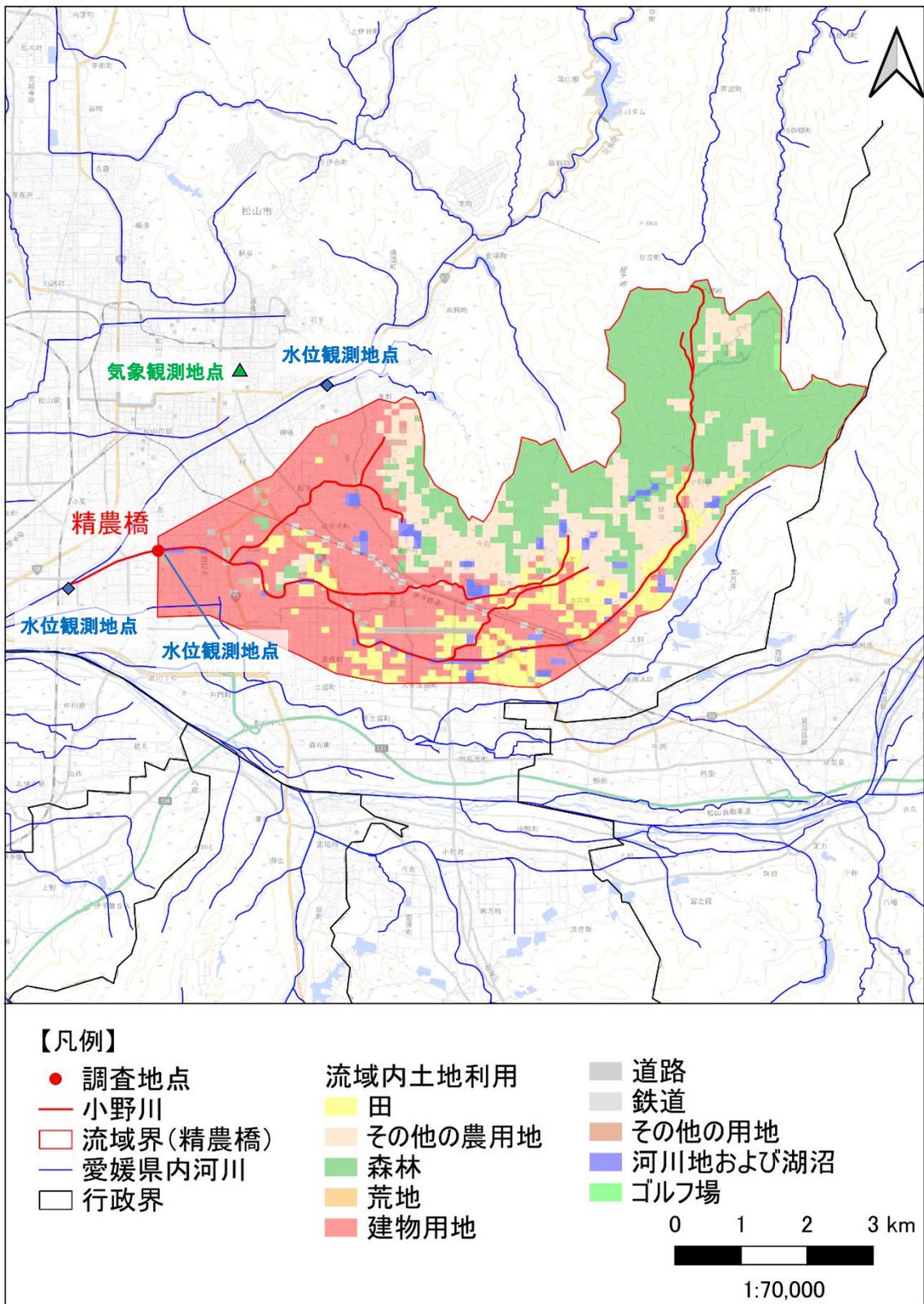


図 2-17 調査地点上流の流域内土地利用（松山市：小野川 精農橋 R6地点変更）

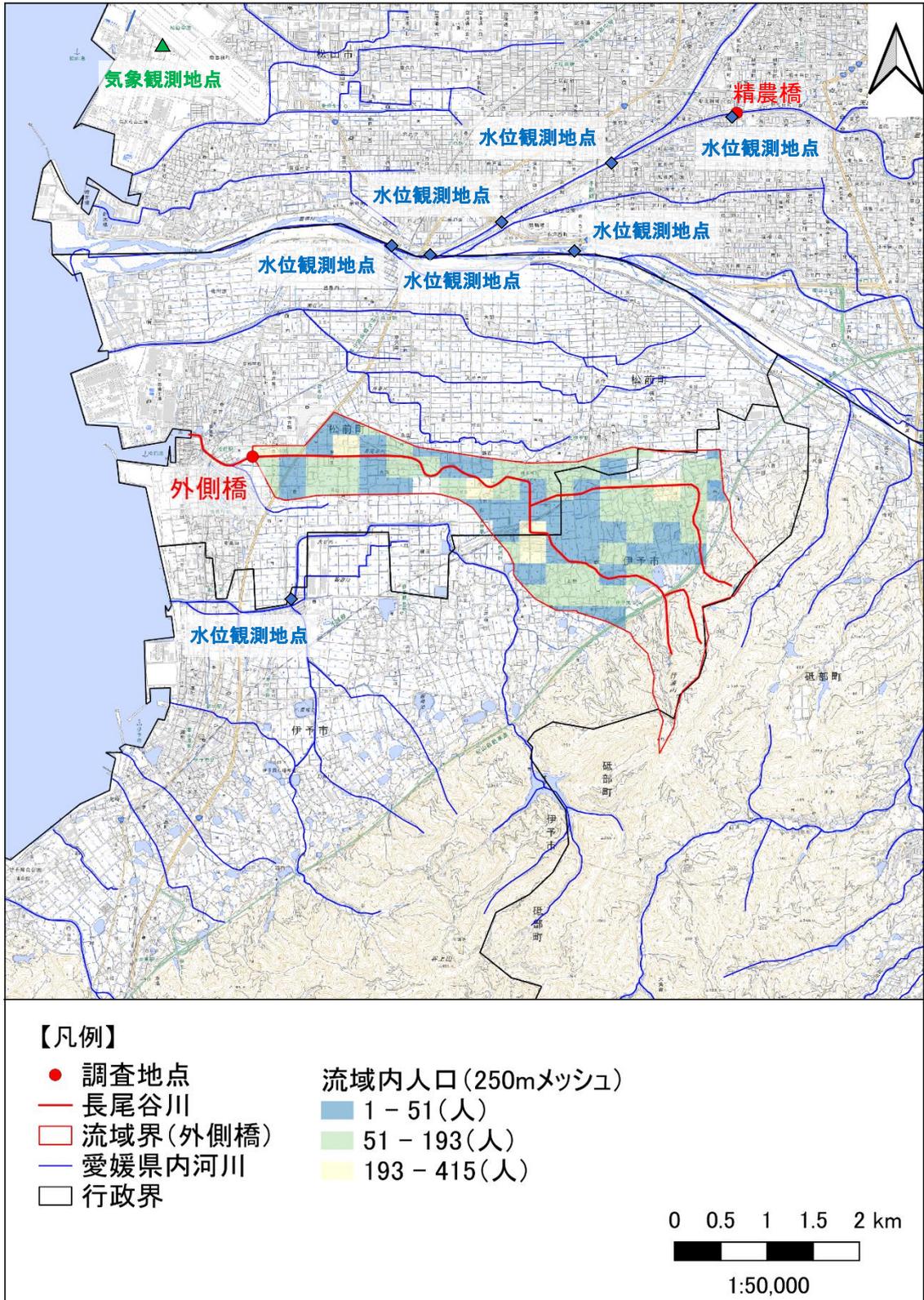


図 2-18 調査地点上流の流域内人口 (松前町：長尾谷川 外側橋)

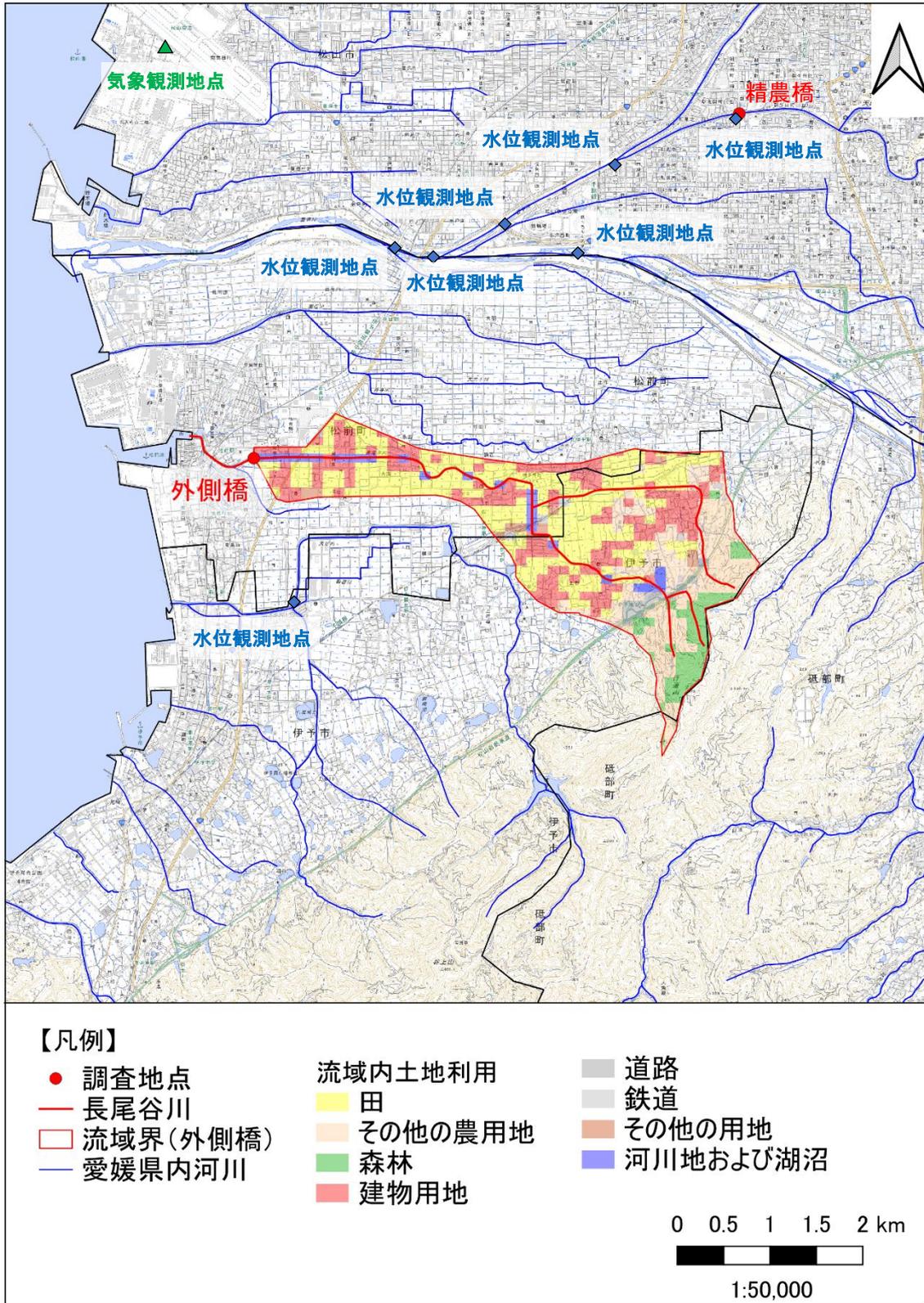


図 2-19 調査地点上流の流域内土地利用（松前町：長尾谷川 外側橋）

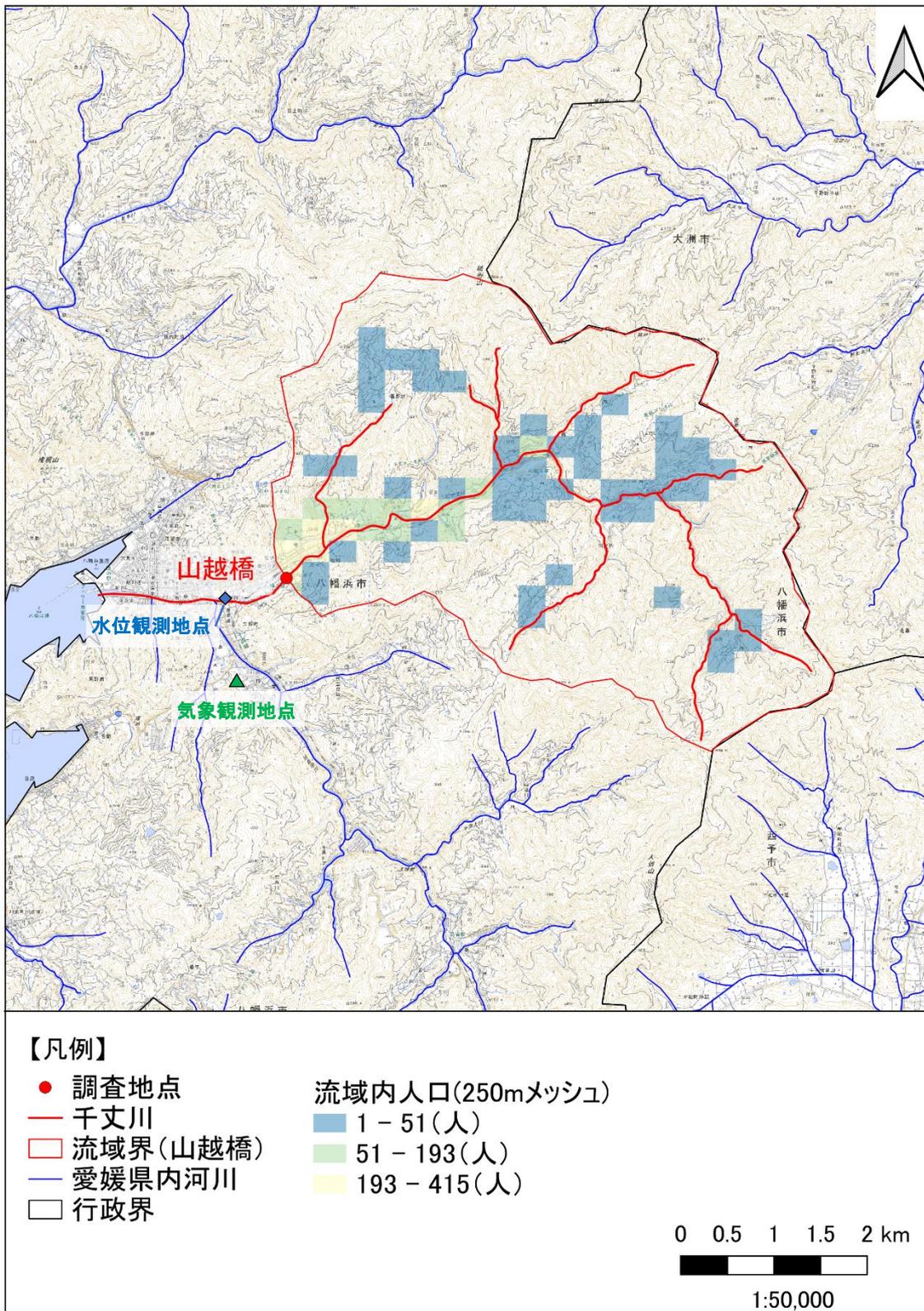


図 2-20 調査地点上流の流域内人口（八幡浜市：千丈川 山越橋）

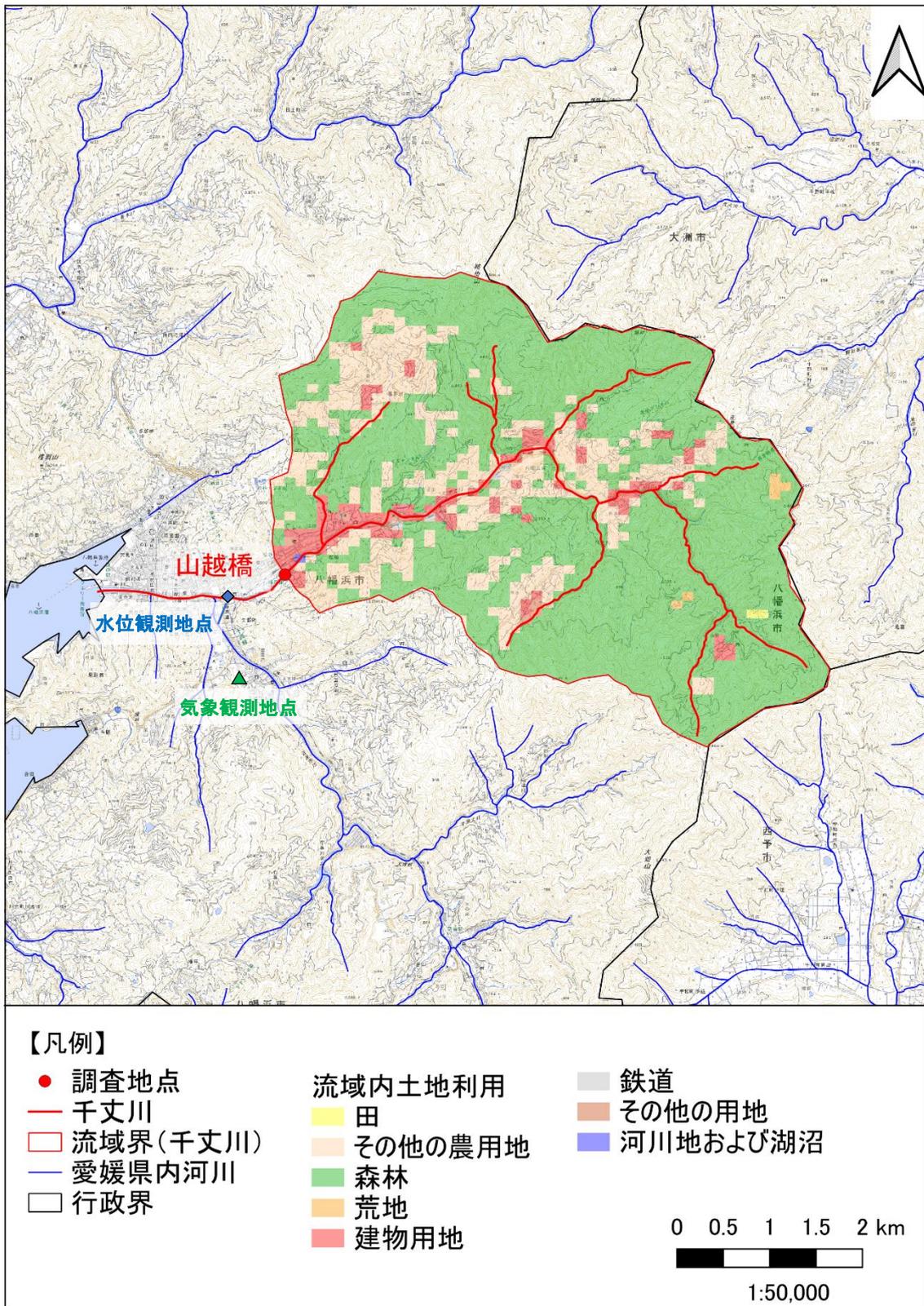


図 2-21 調査地点上流の流域内土地利用（八幡浜市：千丈川 山越橋）

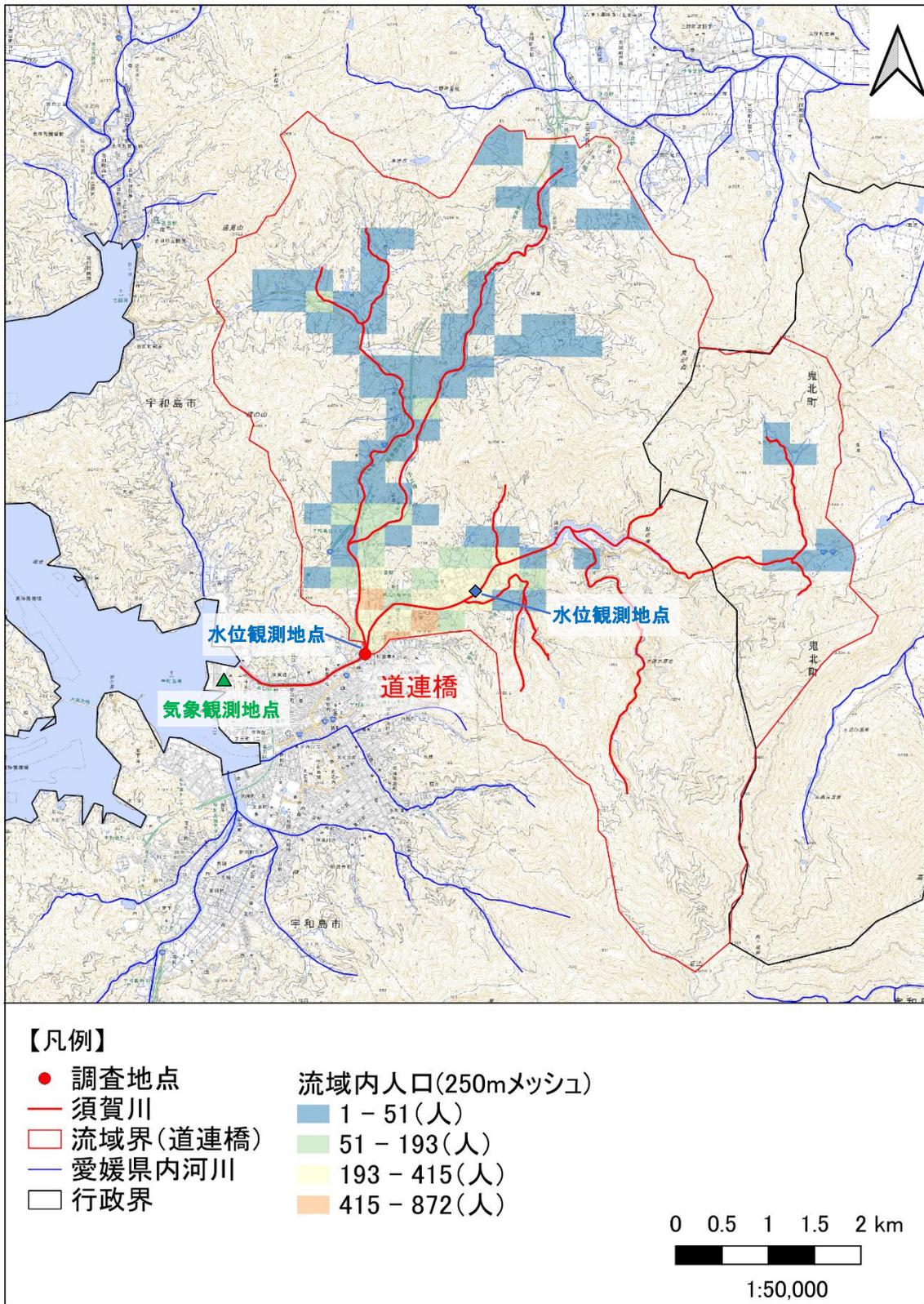


図 2-22 調査地点上流の流域内人口（宇和島市：須賀川 道連橋）

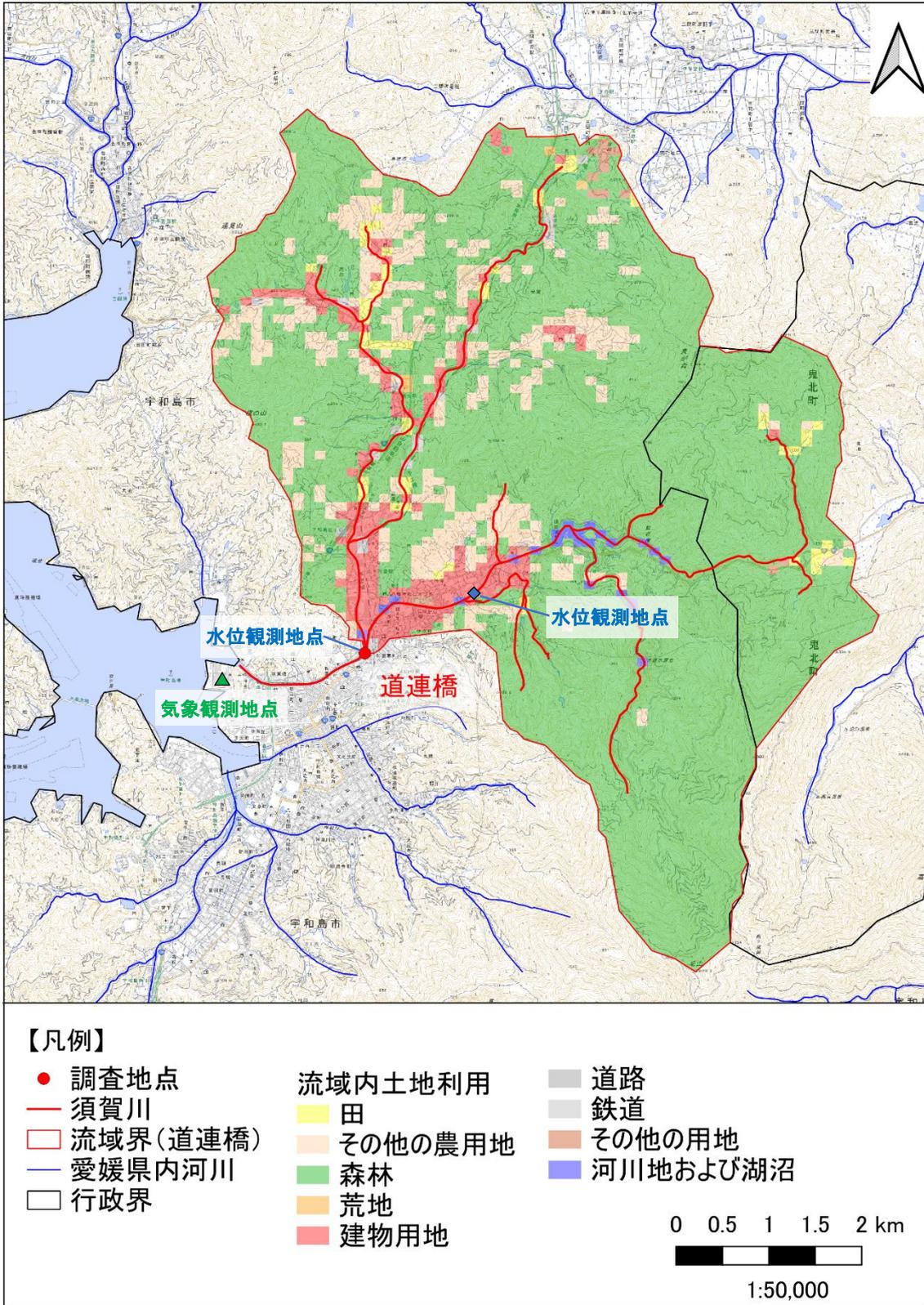


図 2-23 調査地点上流の流域内土地利用（宇和島市：須賀川 道連橋）