

令和6年度 市内河川環境調査 結果概要

I 調査概要

1 はじめに

本調査は、自然環境再生を目的とした関連事業を総合的かつ効果的に進めるため、ふるさとの川づくりとしての改良・保全計画の方針などを検討する基礎資料を得ることを目的として実施しました。

具体的には、魚道設置による環境再生効果が高い場所（生物的要素）と、市民がより親しみやすい場所（親水的要素）を選定するため、市内で把握されている魚類生息情報の整理（文献調査）、情報が不足しているエリアでの魚類捕獲調査、環境 DNA 調査、そして人流データを用いた河川利用度調査を行いました。

2 調査内容

- ・魚類生息情報の整理（文献調査）
- ・魚類捕獲調査
- ・環境DNA調査（対象：魚類）
- ・人流データを用いた河川利用度調査

3 調査地点

丹波篠山市内の全河川を対象に文献調査を行い、魚類生息情報が不足している河川で魚類捕獲調査を実施しました。また、回遊性の魚類が生息する可能性のある河川や、捕獲調査までは不要だが生息情報を把握しておきたい河川では、環境 DNA 調査を行いました。人流データを用いた河川利用度調査は、市内全域を対象に実施しました。

調査地点は図 I-1 のとおりです。

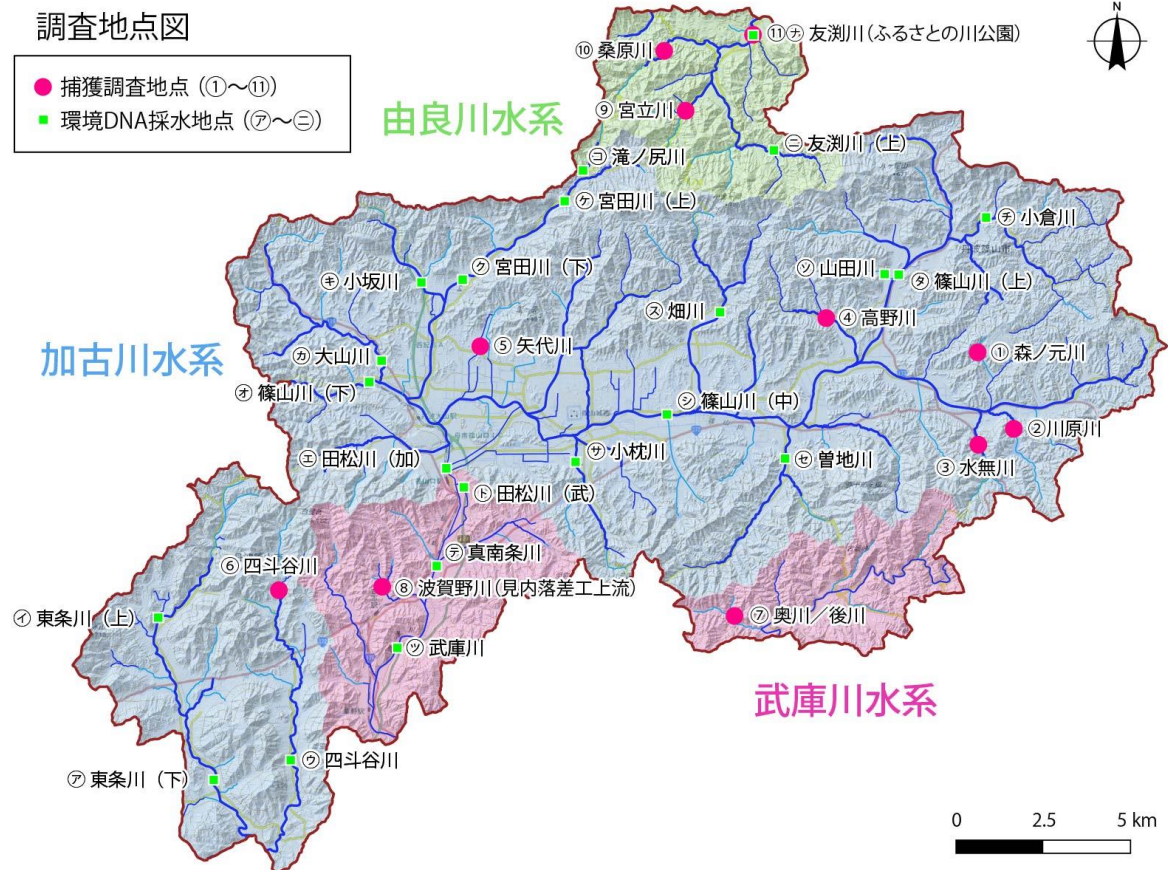


図 I-1 調査地点図

II 魚類生息情報の整理（文献調査）

1 調査のねらい

市内全域の魚類生息状況を正確に把握するため、これまでの調査で市が把握している情報や、他機関等による調査結果を整理し、調査がされていないエリアを抽出しました。

2 調査方法

次に示す文献を収集し、GIS データ（shp、kml）として調査位置と確認魚種を整理しました。

1. 丹波篠山市. ふるさとの川再生事業報告書. 2016-2022
2. 丹波篠山市. 創造農村室資料. 2015-2023
3. 丹波篠山市. 環境みらい会議・みらいの会資料
4. 丹波篠山市. エコ・ティーチャーのおもしろ環境講座資料. 2019, 2020, 2021
5. 丹波篠山市. 多面的機能支払交付金事業資料. 2020
6. 丹波篠山市. 丹波地域における生物多様性調査委託業務報告書. 2018
7. 兵庫県. ひょうごの川・自然環境調査（由良川水系）. 2002
8. 兵庫県. ひょうごの川・自然環境調査（武庫川水系）. 2003
9. 兵庫県. ひょうごの川・自然環境調査（加古川水系）. 2005
10. 兵庫県陸水生生物研究会. 兵庫県の淡水魚 自然環境モノグラフ No. 4. 2008. 兵庫県立人と自然の博物館
11. 兵庫県立人と自然の博物館. 収蔵標本データベース
12. 兵庫県立篠山産業高等学校丹南校ホタル研究会. 武庫川上流部の魚類. 共生のひろば(6). 2011
13. 兵庫県立篠山産業高等学校丹南校生物部. 武庫川上流部の河川改修工事による魚類への影響. 共生のひろば(11). 2016
14. 兵庫県立篠山東雲高等学校自然科学部生物班. 篠山東雲高校の水田にすむカエル. 共生のひろば(12). 2017
15. 兵庫県立篠山東雲高等学校自然科学部. 篠山城堀の生物調査. 共生のひろば(18). 2023

3 調査結果

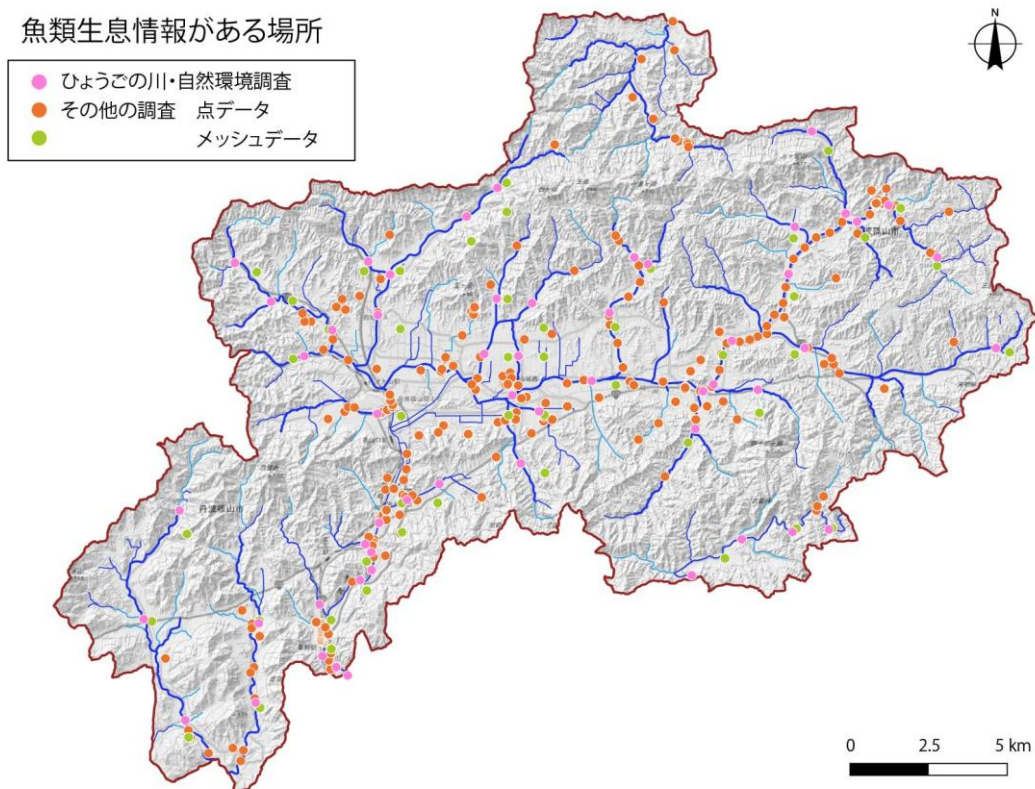


図 II-1 文献調査結果

III 魚類捕獲調査

1 調査のねらい

魚類生息情報の整理（文献調査）で、魚類の生息情報が不足していると考えられる地点において、魚類捕獲調査を実施しました。

2 調査地点

表 III-1 に示す 11 地点で調査を実施しました。

表 III-1 魚類捕獲調査地点

| 水系 | St. | 河川名 | 地区名 |
|-----|-----|-------|--------|
| 加古川 | 1 | 森ノ元川 | 本明谷 |
| | 2 | 川原川 | 福住 |
| | 3 | 水無川 | 福住 |
| | 4 | 高野川 | 県守 |
| | 5 | 矢代川 | 大野 |
| | 6 | 四斗谷川 | 今田町四斗谷 |
| 武庫川 | 7 | 奥川/後川 | 後川奥 |
| | 8 | 波賀野川 | 見内 |
| 由良川 | 9 | 宮立川 | 本郷 |
| | 10 | 桑原川 | 桑原 |
| | 11 | 友瀨川 | 遠方 |

3 調査日

調査は、2024 年 9 月 24～26 日の 3 日間で実施しました。

表 III-2 調査日

| 調査日 | 調査地点 |
|-----------------|-------------------------|
| 2024 年 9 月 24 日 | ⑤矢代川、⑨宮立川、⑩桑原川、⑪友瀨川 |
| 25 日 | ④高野川、⑥四斗谷川、⑦奥川/後川、⑧波賀野川 |
| 26 日 | ①森ノ元川、②川原川、③水無川 |

4 調査方法

調査は、3 名の調査員がたも網、かご網、投網を用いて、主に魚類を対象として実施しました。捕獲した魚類は、種を特定し、数を数え、写真撮影を行った後、速やかに放流しました。なお、全体的に水深が浅く、投網の使用が適さない調査地では使用を控えています。

また、魚類以外の水生動物が捕獲された場合も、魚類と同様に記録しました。

調査区間の延長、川幅、水深を考慮して調査時間を事前に設定し、調査努力量がほぼ均一になるように努めました。

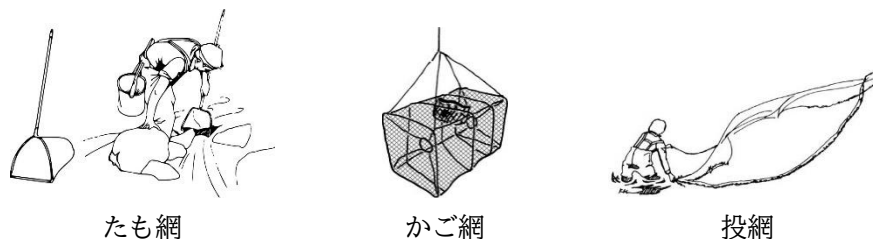


図 III-1 水生動物の捕獲方法

5 調査結果

調査の結果、全 11 地点で 10 種の魚類が確認されました。調査結果は表 III-3、表 III-4 をご覧ください。ただし、希少種保護のため、地点別の捕獲生物種は掲載していません。

今回の調査では、ニホンウナギやアユなどの回遊魚、ドジョウやナマズ、ミナミメダカといった水田地帯に生息する魚類は、どの地点でも確認されませんでした。

表 III-3 魚類捕獲調査結果 種類別

| | 科 | 和名 | 出現箇所数 |
|-------|----------|-------------|---------|
| 貝類 | タニシ | マルタニシ | 1 |
| | | オオタニシ | 2 |
| | | ヒメタニシ | 1 |
| | カワニナ | カワニナ | 3 |
| | | カワニナ属 | 8 |
| | シジミ | シジミ属 | 1 |
| 甲殻類 | ヌマエビ | カワリヌマエビ属 | 6 |
| | テナガエビ | スジエビ | 18 |
| | アメリカザリガニ | アメリカザリガニ | 1 |
| | サワガニ | サワガニ | 7 |
| 昆虫類 | コオイムシ | コオイムシ | 1 |
| | タイコウチ | ミズカマキリ | 4 |
| | ナベブタムシ | ナベブタムシ | 1 |
| 魚類 | コイ | アブラボテ | 2 |
| | | オイカワ | 1 |
| | | カワムツ | 23 |
| | | タカハヤ | 4 |
| | | ムギツク | 2 |
| | | カマツカ | 1 |
| | | アカザ | アカザ |
| | カジカ | カジカ | 1 |
| | ドンコ | ドンコ | 10 |
| | ハゼ | カワヨシノボリ | 13 |
| | 両生類 | イモリ | アカハライモリ |
| アマガエル | | ニホンアマガエル | 2 |
| アカガエル | | トノサマガエル | 5 |
| | | ツチガエル | 1 |
| | | シュレーゲルアオガエル | 1 |

表 III-4 魚類捕獲調査結果 地点別

| 水系 | St. | 河川名 | 出現種数 | 魚類 種数内訳 | |
|-----|-----|------|------|---------|-----|
| | | | | 遊泳魚 | 底生魚 |
| 加古川 | 1 | 森ノ元川 | 4 | 0 | 1 |
| | 2 | 川原川 | 8 | 1 | 1 |
| | 3 | 水無川 | 8 | 1 | 2 |
| | 4 | 高野川 | 13 | 2 | 2 |
| | 5 | 矢代川 | 11 | 1 | 2 |
| | 6 | 四斗谷川 | 10 | 3 | 1 |
| 武庫川 | 7 | 奥川後川 | 6 | 2 | 1 |
| | 8 | 波賀野川 | 10 | 1 | 2 |
| 由良川 | 9 | 宮立川 | 10 | 1 | 4 |
| | 10 | 桑原川 | 11 | 2 | 2 |
| | 11 | 友瀨川 | 10 | 2 | 4 |

IV 環境DNA調査

1 調査のねらい

魚類生息情報が不足している地域や水系における、魚類生息状況の把握や、ニホンウナギのように、夜行性で日中は物陰に隠れているため、捕獲調査で確認されにくい魚種の生息状況の把握を目的に、環境DNA調査を実施しました。

2 調査地点

表 IV-1 に示す 22 地点で調査を実施しました。

表 IV-1 環境DNA調査採水地点

| 水系 | St. | 河川名 | 地点名 | 水系 | St. | 河川名 | 地点名 |
|-----|-----|------|--------|-----|-----|--------|--------|
| 加古川 | ア | 東条川 | 東条川（下） | 加古川 | シ | 篠山川 | 篠山川（中） |
| | イ | 東条川 | 東条川（上） | | ス | 畑川 | 畑川 |
| | ウ | 四斗谷川 | 四斗谷川 | | セ | 曾地川 | 曾地川 |
| | エ | 田松川 | 田松川（加） | | ソ | 山田川 | 山田川 |
| | オ | 篠山川 | 篠山川（下） | | タ | 篠山川 | 篠山川（上） |
| | カ | 大山川 | 大山川 | | チ | 小倉川 | 小倉川 |
| | キ | 小坂川 | 小坂川 | | 武庫川 | ツ | 武庫川 |
| | ク | 宮田川 | 宮田川（下） | テ | | 真南条川 | 真南条川 |
| | ケ | 宮田川 | 宮田川（上） | ト | | 田松川 | 田松川（武） |
| | コ | 滝ノ尻川 | 滝ノ尻川 | 由良川 | ナ | 友瀨川 | 友瀨川（下） |
| サ | 小枕川 | 小枕川 | ニ | | 友瀨川 | 友瀨川（上） | |

3 調査日

採水は 2024 年 10 月 25 日に実施しました。このうち、「St.エ 田松川（加）」と「St.ト 田松川（武）」の 2 地点では、PCR 分析が正常に行われなかったため、11 月 22 日に再採水と再分析を行いました。

PCR 分析が正常に検出されなかった原因は、採水時に河川が濁っていたことから、腐葉酸などの PCR 阻害物質が混入した可能性が考えられます。環境 DNA 調査日は、表 IV-2 をご参照ください。

表 IV-2 調査日

| 調査名 | 調査日 | 地点数 | 採水地点番号 |
|--------|------------------|-----|--------|
| 1 回目採水 | 2024 年 10 月 25 日 | 22 | 全地点 |
| 再採水 | 11 月 22 日 | 2 | ㊤、㊦ |

4 調査方法

環境 DNA 調査では、各地点の河川水を広口ポリ瓶に 1L 採水し、塩化ベンザルコニウム溶液を滴下して水中の DNA の分解を抑制しました。分析には、MiFish プライマーを用いた網羅的解析を実施しました。採水から分析までの手順は、「環境 DNA 調査・実験マニュアル ver.3.0」（一般社団法人環境 DNA 学会、2024 年 8 月 9 日発行）に従っています。

※環境DNA調査とは

環境DNA調査とは、環境中に存在している極微量な生物由来のDNAをPCR（Polymerase Chain Reaction：ポリメラーゼ連鎖反応）で分析可能な量に増幅し、特定の塩基配列を検出、解析し、その生物種を判別する技術である。従来の捕獲による魚類調査と比較すると、個体数が少なく希少な生物種や夜行性の種等、捕獲が困難な生物種も検出することが可能である。また、調査員は特別な捕獲や生物同定等の技術を必要としないため、調査員の経験による結果のばらつきが少なく、近年急速に発展している技術である。

5 調査結果

調査の結果、全 22 地点で 37 種の魚類が確認されました。調査結果は、表 IV-3、表 IV-4 をご覧ください。ただし、希少種の保護のため、特定の生物種名は掲載していません。

今回の調査では、希少種として 8 種が確認され、回遊魚種はニホンウナギのみが確認されました。また、捕獲調査では確認されなかったミナミメダカやドジョウが、環境 DNA 調査では検出されました。この結果は、環境 DNA 調査が捕獲調査では見つけにくい種の情報も補完できることを示しています。

表 IV-3 環境DNA調査結果 種類別

| 科 | 和名 | 指定状況 | | 回遊魚 | 出現箇所数 |
|----------|-----------|------|-----|-----|-------|
| | | 国 | 県 | | |
| ウナギ | ニホンウナギ | EN | C | ○ | 1 |
| コイ | コイ(型不明) | | | | 13 |
| | ゲンゴロウブナ | | | | 5 |
| | フナ属 | | | | 13 |
| | ヤリタナゴ | NT | B | | 1 |
| | アブラボテ | NT | C | | 3 |
| | カネヒラ | | B | | 2 |
| | タイリクバラタナゴ | | | | 2 |
| | オイカワ | | | | 14 |
| | カワムツ | | | | 21 |
| | ヌマムツ | | | | 8 |
| | タカハヤ | | | | 15 |
| | ウグイ | | | | 1 |
| | ヒガイ属 | | | | 3 |
| | ムギツク | | | | 15 |
| | タモロコ | | | | 8 |
| | カマツカ | | | | 9 |
| | ズナガニゴイ | | | | 2 |
| | ニゴイ属 | | | | 2 |
| | イトモロコ | | | | 5 |
| | スゴモロコ属 | | | | 2 |
| ドジョウ | ドジョウ | DD | 要注目 | | 17 |
| | シマドジョウ属 | | | | 12 |
| ギギ | ギギ | | | | 2 |
| ナマズ | ナマズ | | | | 7 |
| アカザ | アカザ | VU | | | 7 |
| アユ | アユ | | | | 1 |
| メダカ | メダカ属 | | | | 5 |
| ケツギョ | オヤニラミ | EN | C | | 1 |
| サンフィッシュ | ブルーギル | | | | 4 |
| | オオクチバス | | | | 1 |
| カジカ | カジカ | NT | C | | 2 |
| ドンコ | ドンコ | | | | 21 |
| ハゼ | カワヨシノボリ | | | | 21 |
| | ヨシノボリ属 | | | | 12 |
| | ゴクラクハゼ | | | | 1 |
| タイワンドジョウ | タイワンドジョウ属 | | | | 1 |

表 IV-4 環境DNA調査結果 地点別

| 水系 | St. | 河川名 | 出現種数 | 魚類 種数内訳 | |
|-----|-----|------|------|---------|-----|
| | | | | 遊泳魚 | 底生魚 |
| 加古川 | ア | 東条川 | 18 | 9 | 9 |
| | イ | 東条川 | 12 | 7 | 5 |
| | ウ | 四斗谷川 | 11 | 6 | 5 |
| | エ | 田松川 | 13 | 8 | 5 |
| | オ | 篠山川 | 19 | 14 | 5 |
| | カ | 大山川 | 10 | 6 | 4 |
| | キ | 小坂川 | 7 | 4 | 3 |
| | ク | 宮田川 | 11 | 5 | 6 |
| | ケ | 宮田川 | 10 | 5 | 5 |
| | コ | 滝ノ尻川 | 4 | 1 | 3 |
| | サ | 小枕川 | 6 | 2 | 4 |
| | シ | 篠山川 | 14 | 9 | 5 |
| | ス | 畑川 | 12 | 7 | 5 |
| | セ | 曾地川 | 9 | 5 | 4 |
| | ソ | 山田川 | 6 | 3 | 3 |
| | タ | 篠山川 | 14 | 8 | 6 |
| | チ | 小倉川 | 8 | 4 | 4 |
| | 武庫川 | ツ | 武庫川 | 24 | 16 |
| テ | | 真南条川 | 21 | 15 | 6 |
| ト | | 田松川 | 10 | 6 | 4 |
| 由良川 | ナ | 友渕川 | 13 | 6 | 7 |
| | ニ | 友渕川 | 9 | 3 | 6 |

V 人流データを用いた河川利用度調査

1 調査のねらい

市民および市外からの来訪者による河川利用状況を把握するため、スマートフォンの位置情報や契約者データを用いた人流データを解析しました。

2 調査地

丹波篠山市域全域

3 調査方法

(1) 人流データの取得

人流データは調査目的に最も適していると考えられた、KDDI 株式会社が提供する「KDDI Location Data」を使用しました。

(2) 人流データの前処理

ビッグデータから目的に適した情報を得るため、次に示す手順でデータを集計・加工しました。

- ① 時間帯別データを昼と夜に分類。(昼：6:00-17:59、夜：18:00-05:59)
- ② メッシュごとに昼と夜の総和を算出。 ←1時間ごとのデータを昼夜に二分
- ③ (昼間の総和) / (夜間の総和) を算出。 ←昼間の滞在データを強調
※但し、夜間の総和が0の場合は、商を算出せずに昼間の総和をそのまま使用。
- ④ 川沿いのメッシュのみを抽出

(3) 人流データの GIS データ作成

河川利用者数が多いメッシュを抽出するため、平日または休日別に、「メッシュコード」、「河川有無フラッグ」、「昼間人口 / 夜間人口」を含む GIS データを作成しました。

4 調査結果

本調査では、市民や市外からの来訪者が河川をどのように利用しているかを把握するため、スマートフォンの位置情報や契約者データを活用した人流データの解析を行いました。

解析の結果、河川付近で滞在人口が多い地点を GIS (地理情報システム) で抽出しました。

滞在人口が多い場所の詳細は図 V-1 に、特に滞在人口が多かった上位 50 地点は図 V-3 に示しています。

VI まとめ

魚類捕獲調査:

- ☆ 魚種が最も多く確認されたのは友渕川で、6種でした。

環境 DNA 調査:

- ☆ 魚種の DNA が最も多く検出されたのは武庫川で、24 種に上り、高い生物多様性が示されました。
- ☆ 回遊魚であるニホンウナギとアユの DNA がそれぞれ1地点で検出されました。しかし、他の 20 地点では検出されなかったことから、回遊魚の生息範囲は限定的であると考えられます。
- ☆ 魚類捕獲調査では確認されなかったミナミメダカとドジョウが、環境 DNA 調査ではそれぞれ 5 地点、17 地点で検出されました。このことから、これらの種は個体数が少ないものの、広範囲に分布していると推測されます。
- ☆ 希少種であるオヤニラミの DNA が1地点で検出されました。

人流データ解析:

- ☆ 「ふるさとの川公園」や川阪地区の友渕川で昼間の滞在人口が多く、河川利用が活発であることが示されました。
- ☆ 他にも昼間の滞在人口が多い地点が複数確認されましたが、それが河川利用によるものか、他の理由によるものかは現地を確認する必要があると考えられます。

現地からの意見:

- ☆ 篠山チルドレンズミュージアムの関係者から、ミュージアム前の篠山川で子どもたちが遊びやすいように、川へのアクセスを改善してほしいとの声がありました。なお、人流データでは、この地点での目立った人の集まりは確認されませんでした。

人流データの整理 (平日)

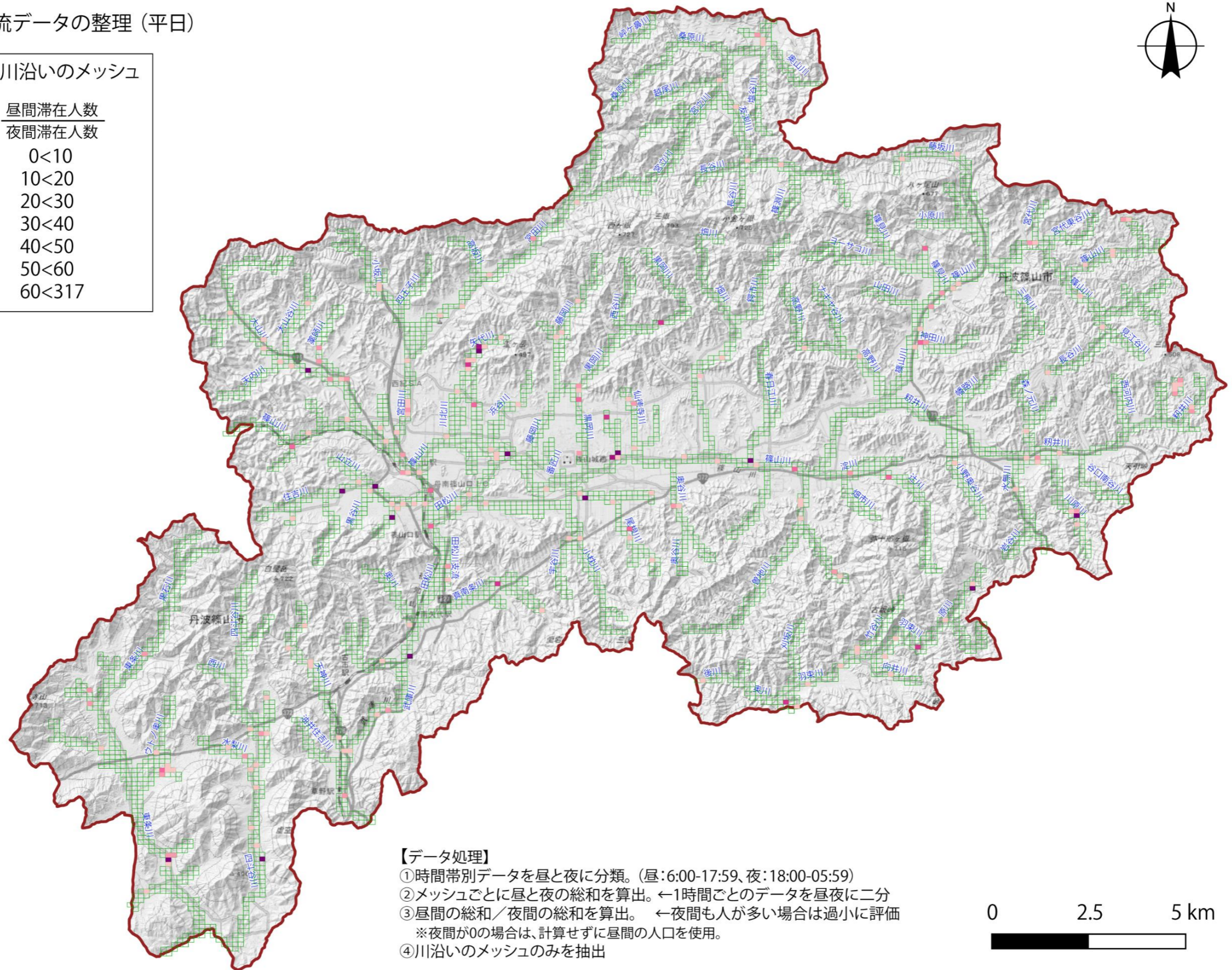
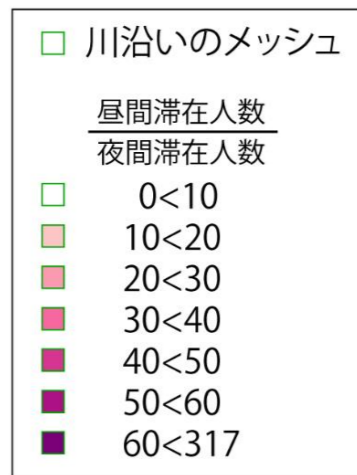
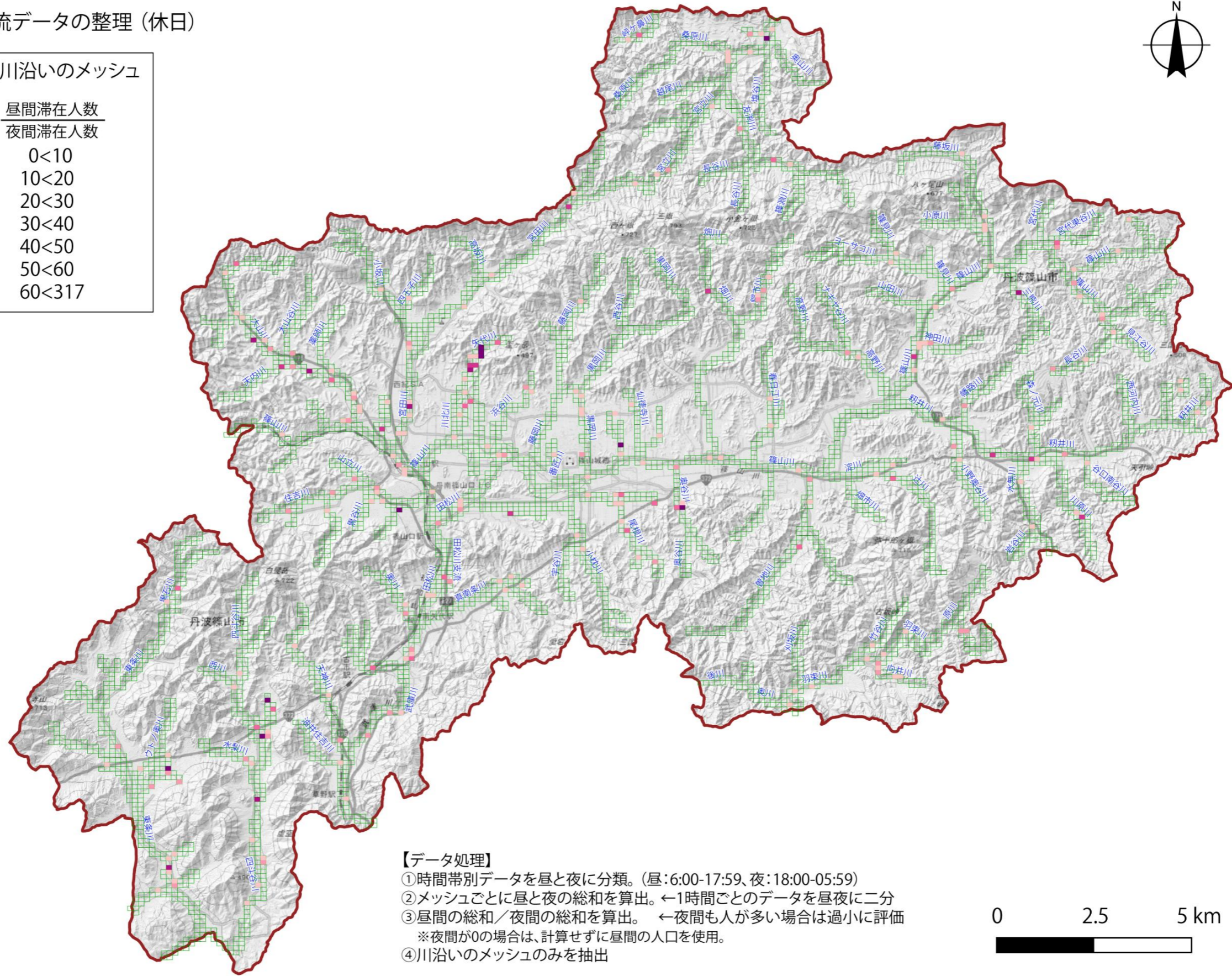
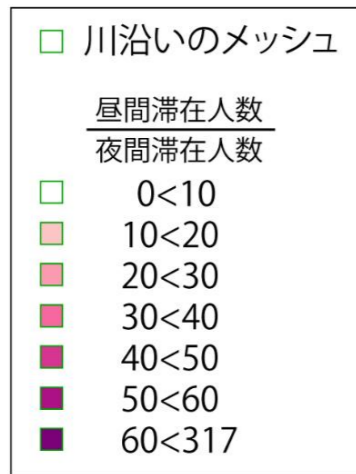


図 VI-1 河川付近で昼間の滞在人口が多い場所 (平日)

人流データの整理 (休日)



【データ処理】

- ① 時間帯別データを昼と夜に分類。(昼:6:00-17:59、夜:18:00-05:59)
- ② メッシュごとに昼と夜の総和を算出。←1時間ごとのデータを昼夜に二分
- ③ 昼間の総和/夜間の総和を算出。←夜間も人が多い場合は過小に評価
※夜間が0の場合は、計算せずに昼間の人口を使用。
- ④ 川沿いのメッシュのみを抽出

図 VI-2 河川付近で昼間の滞在人口が多い場所 (休日)

