

河川親水空間における 人流ビッグデータ分析

田上 貴士¹・黒石 和宏²・郭 雪松³・瀬尾 卓也⁴

¹正会員 (株)建設環境研究所 道路都市部門 道路計画 2部 (〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-23-2)
E-mail: tagami@kensetsukankyo.co.jp

²非正会員 (株)建設環境研究所 道路都市部門 環境計画部 (〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-23-2)
E-mail: kuroishi@kensetsukankyo.co.jp

³正会員 (株)建設環境研究所 道路都市部門 道路計画 2部 (〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-23-2)
E-mail: kaku@kensetsukankyo.co.jp

⁴正会員 (株)建設環境研究所 技術本部 (〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-23-2)
E-mail: seo@kensetsukankyo.co.jp

多種多様な交通ビッグデータが使用できるようになり、道路利用者に関する人流や物流の分析で活用されてきているものの、河川親水空間利用者に関するビッグデータ分析の事例は現在ほぼないのが現状である。河川空間は上空部に電波を遮るものがほぼないため、GPSの位置精度は高いものと推察される。本分析では、携帯端末ビッグデータを用いて河川親水空間利用者の来訪者数や来訪先等を分析し、コロナ前後の動向変化を把握するとともに、別途実施された利用者アンケート調査結果を用いて考察を行い、河川親水空間に関するビッグデータ分析における課題を抽出した。

Key Words: big data, river, covid-19, tourism, issue of analysis

1. はじめに

河川では、頻発する豪雨や増水に備え、堤防等の整備が推進されているが、平常時は、その堤防や河川敷等が地域住民や観光客の憩いの場として利用されている。自治体や国土交通省では、まちなかと水辺を一体的に整備する「かわまちづくり」を進めており、通路や河川敷、護岸等の整備により、散策やジョギング、花火大会等のイベント、また水遊びや環境学習の場としても利用される多様な親水空間が創出されてきている。水辺を憩いの場として利用する人は決して少なくはなく、コロナ禍の初期段階では、感染リスクの低いオープンスペースとして、多くの人々が河川周辺を訪問していた時期もあった。しかしながら、河川周辺利用者は少なくないにも関わらず、湾曲し、細長いという河川特性からか、その実態を把握できているとは言いがたいと筆者らは考えた。

一方、昨今注目を集めている交通ビッグデータはいくつか種類があるが、GPSを用いるタイプの場合、遮蔽物が少ない河川周辺では、むしろ精度よく人々の行動を把握できるのではないかと考えられる。

以上を踏まえ、本研究では、河川親水空間の携帯端末ビッグデータを用いて、河川利用者の利用実態を把握することを目的とした。

2. 本分析の基本的な考え方

河川親水空間における人流ビッグデータ分析に関する既往研究と、本研究の位置付けを以下の通り示す。

(1) 従来の分析例

河川親水空間における人流ビッグデータ分析の既存研究を調べたが、筆者らが知る限りそのような論文や研究は存在していないことを確認した(実務ベースでは検討事例はあると考えられる)。

しなしながら、本分析で扱う携帯端末ビッグデータを使って河川水系を含む豪雨災害を分析した既往研究は存在する。錢谷ら(2019)¹⁾は、江の川水系(三次市)における豪雨災害前後におけるゾーン内人口の推移を携帯端末ビッグデータから推計し、緊急速報メールや避難勧告等の行政対応との関係を分析した。その結果、豪雨災

害時においても多くの人々は通常時と同様の移動をする傾向にあることが示された。

(2) 本分析の位置付け

本分析は、河川親水空間において携帯端末ビッグデータで人流分析を行うという意味において、新規性がある取り組みだと考えられる。

3. 分析手法

(1) 携帯端末ビッグデータの概要

本分析では、ゼンリンデータコムが販売・管理する携帯端末データである「混雑統計®」を使用する。「混雑統計®」データは、NTT ドコモが提供するアプリケーション(※)の利用者より、承諾を得た上で送信される携帯電話の位置情報を、NTT ドコモが総体的かつ統計的に加工を行ったデータ。位置情報は最短5分毎に測位されるGPSデータ(緯度経度情報)であり、個人を特定する情報は含まれないものである(ドコモ地図ナビサービス(地図アプリ・ご当地ガイド)等)の一部のアプリ)。

(2) 対象範囲・対象期間

分析対象範囲は、広島県安芸高田市にある甲立地区水辺の楽校(整備完了)及び、広島県三次市にある三川合流箇所(江の川、馬洗川、西城川)とした。具体的には図-1.2 に示す赤色の箇所にて滞在した人を分析対象とした。



図-1 分析対象エリア
(赤色：甲立地区水辺の楽校：甲田エリア)

甲立地区水辺の楽校は、低水護岸や東屋等の整備により親水空間を利用しやすくした整備でH30に完了し、近隣の学校の課外授業でも利用されている。三川合流箇所は三次市三川合流部かわまちづくりが進行中であり、親水空間の利用や花火大会時の滞留場所等で活用可能な護岸や歩道等を整備中である。

三川合流箇所はエリアが広いので、江の川左岸の粟屋地域、昔からの市街地である三次地域(北)、新しい市街地である三次地域(南)、鵜飼体験施設や運動場等がある十日市地域、地元住民の利用が多い八次地域と、特徴のある5エリアに分割して集計・分析した。図にはメッシュの表示もあるが、赤色の範囲を形状の通り設定し、そこに滞在した人を集計対象としている。対象範囲の形は狭かったり複雑だったりしているが、遮蔽物が少ない河川空間であるため、GPS でかなり精度よく人の動きを把握できていると推測される。

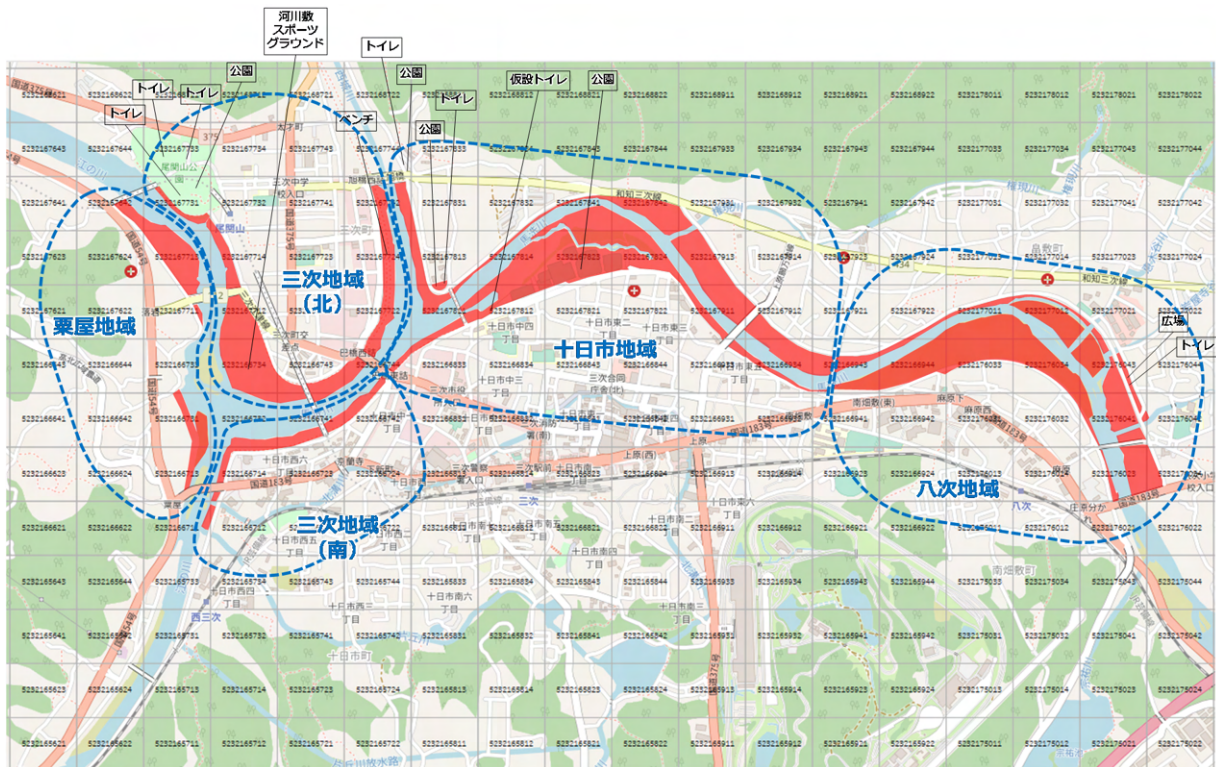


図-2 分析対象エリア (赤色：三川合流箇所)

表-1 訪問者数 (単位:人)

「混雑統計®」©ZENRIN DataComCO.,LTD.

対象 エリア	平日			休日			比率 (休日/平日)			コメント
	2019	2020	増減率	2019	2020	増減率	2019	2020	増減	
甲田	5,098	7,578	49%	2,631	3,521	34%	52%	46%	-5%	休日訪問者数が相対的に減少
粟屋	20,928	14,080	-33%	7,159	4,656	-35%	34%	33%	-1%	
三次 (北)	52,408	28,906	-45%	31,417	11,014	-65%	60%	38%	-22%	
三次 (南)	51,158	56,075	10%	28,887	19,448	-33%	56%	35%	-22%	
十日市	244,639	239,401	-2%	138,308	94,544	-32%	57%	39%	-17%	
八次	267,621	268,206	0.2%	142,594	121,369	-15%	53%	45%	-8%	

表-2 訪問者数 (単位:人/日)

「混雑統計®」©ZENRIN DataComCO.,LTD.

対象 エリア	平日			休日			比率 (休日/平日)			コメント
	2019	2020	増減率	2019	2020	増減率	2019	2020	増減	
甲田	28	41	47%	29	40	37%	104%	97%	-7%	コロナ禍でも増加
粟屋	114	76	-33%	79	52	-34%	69%	69%	-0.1%	コロナ禍で減少
三次 (北)	285	155	-45%	345	124	-64%	121%	80%	-42%	コロナ禍で激減
三次 (南)	278	301	8%	317	219	-31%	114%	72%	-42%	コロナ禍で減少 (休日)、平日は増加
十日市	1,330	1,287	-3%	1,520	1,062	-30%	114%	83%	-32%	コロナ禍で減少 (特に休日)
八次	1,454	1,442	-1%	1,567	1,364	-13%	108%	95%	-13%	コロナ禍で減少 (特に休日)

表-3 滞在時間 (単位:分/回)

「混雑統計®」©ZENRIN DataComCO.,LTD.

対象 エリア	平日			休日			比率 (休日/平日)			コメント
	2019	2020	増減率	2019	2020	増減率	2019	2020	増減	
甲田	104	106	2%	83	113	36%	80%	106%	27%	コロナ禍で増加
粟屋	98	107	9%	103	129	25%	104%	120%	16%	コロナ禍で増加
三次 (北)	101	98	-3%	106	118	12%	105%	121%	16%	休日は増加
三次 (南)	110	149	36%	98	168	71%	90%	112%	23%	コロナ禍で増加 (特に休日)
十日市	120	147	22%	105	119	14%	87%	81%	-6%	コロナ禍で増加
八次	111	97	-13%	114	95	-17%	103%	98%	-5%	コロナ禍で減少

(3) 分析内容

地域内移動, 広域移動の2つの観点で分析

a) ビッグデータ分析

分析内容を以下の通り設定した。

判定方法: 対象メッシュ内で 15 分以上の滞在 (STAY) を発生させた場合, 滞在と判定する。

※自動車での通過者はカウントされない。

※居住者は除外して集計可能 (夜間も対象エリア直近にいる人は居住者と判断。ここでは GPS がブレて対象エリアに入ってしまうくらいすぐ近くに住民のことを指しており, 対象エリア近隣に住む住民のことを意味しない)

集計方法: 公的統計 (国勢調査) との居住地人口比率を考慮してサンプル数を拡大

対象期間: コロナ禍前 2019年4月~2019年12月

コロナ禍 2020年4月~2020年12月

※サンプル数を確保するため4~12月で集計・分析した。

集計内容:

1) 月別滞在人数 (人/月)

2-1) 直前滞在地 (人/メッシュ番号)

地域内移動, 広域移動の2つの観点で分析

2-2) 直後滞在地 (人/メッシュ番号)

3) 滞在時間 (分/人)

b) アンケート結果を用いた考察

別途実施された現地利用者アンケート結果から把握できる来訪目的等の定性的な情報と, ビッグデータ分析結果を突き合わせて考察を行う。現地利用者アンケート調査は 2021年10月3日 (日) 5:30~18:30 に実施され, 計 190票を回収した。

4. 分析結果

(1) 来訪者数・滞在時間 (コロナ禍による変化)

エリア別に来訪者数を集計したところ, コロナ禍で訪問者数は全体的に減少傾向にあることがわかった。特に観光客が多い三次 (北) では, 訪問者数が約半減していた。鶴飼体験施設や運動場がある十日市では, 休日が大きく減少していた。ただし, 甲田は平日・休日ともに増加傾向, 三次 (南) の平日は増加傾向にあった。(表-1)

1日当たり来訪者数は甲田を除きほぼ減少傾向にあった。また, 平日と休日の比率を見ると, コロナ禍前は平日よりも休日の方が1日当たり来訪者数が多かったが,

コロナ禍では平日の方が多くなった。休日の観光客が大きく減少した状況が推測される。(表-2)

1 回当たり滞在時間は、八次地域を除きコロナ禍で増加傾向にあり、特に休日での増加が大きい。コロナ禍で外出する先が少なくなる中、河川親水空間に出かけた場合は滞在する時間が増えたものと推測される。八次で滞在時間が減少しているのは、地元住民の利用が多く、近所付き合いの影響もあり外出しにくくなった(顔を合わせづらい)のではないかと推測される(表-3)。ただし、現地アンケート調査では、滞在時間が2時間以上と回答した人は三川合流箇所でも約1割と少ないため、ビッグデータの中には花火大会や花見、夜間等に駐車して休憩した人たちが含まれているため、平均滞在時間が1時間以上と多いのではないかと推測される。

(2) 移動状況

地域内移動と広域移動の2点に着目して、直前滞在地と直後滞在地を分析した。地域内移動は、どの地域と繋がりが強いのか考察した。広域移動は、コロナ禍前(2019年)とコロナ禍(2020年)、平日と休日の比較を行い考察した。ここでは紙面の都合上、甲田エリアと三次地域(北)について例示する。

a) 甲田エリア

地域内移動は、直前訪問地、直後訪問地として、甲立駅及びその周辺市街地(甲田中学校あり)が多い(図-3)。自宅や職場と駅間を移動する際の休憩地点、近隣住民の憩いの場としての利用が想定される。また、甲立小学校及び周辺との間の訪問も多く、学校の授業での利用が想定される。

広域移動状況は、コロナ禍前(2019年)よりもコロナ禍(2020年)の方が、来訪範囲が拡大している傾向にある。また、休日と平日の比較では、広域からの来訪範囲

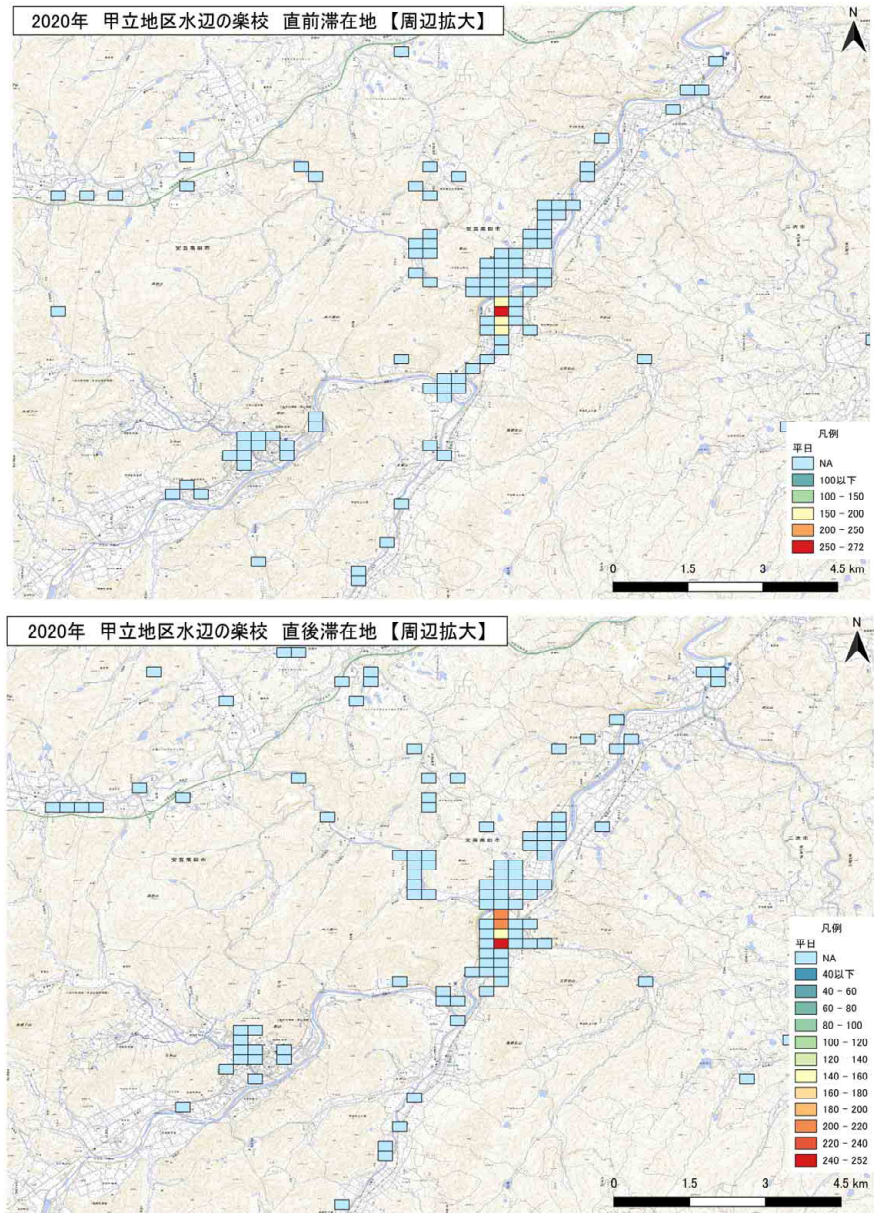


図-3 2020年直前・直後滞在地(平日, 甲田エリア)

「混雑統計®」©ZENRIN DataComCO., LTD.

※甲立地区水辺の楽校を訪問した人が直前にいた場所、直後に行った場所を集計した図

に大きな差はない。

甲立地区水辺の楽校は、国道54号沿線に位置するため、広域移動者が立ち寄りやすい場所である。現地利用者アンケートでも約4分の1の人が広島市からの来訪者であり、約3分の1が観光・ドライブ目的の人であった。甲田はコロナ禍でも訪問者数が増えたエリアであり、コロナ禍の影響で人々は移動範囲を広げ、感染リスクが低いと考えられる河川親水空間等に立ち寄る人が増えたのではないかと推察される。また、H30に整備完了しているため、徐々に立ち寄り可能な場所としての認知が広がりつつあるため、コロナ禍でも利用者が増えた可能性もある。

b) 三次地域（北）

地域以内移動は、三次（北）の旧市街地、三次（南）、十日市地域など、近隣地域との交流が多い。平日と休日で移動範囲に大きな違いはなかった。

広域移動状況は、休日よりも平日の方が、より広域で人が動いている。コロナ禍前よりもコロナ禍の方が、人の動きが狭まっている傾向にある（図4）。

三次地域（北）は観光客が大きく減ったと考えられる地域であり、それに伴い山口県（岩国市）や島根県等の広域からの来訪者数も減ったと考えられる。現地利用者アンケートでもほとんどが三次市の方であり、広島市など広域からの利用者はほぼ皆無であり、観光客の減少を推測させる結果であった。コロナの影響で県境を越える移動が抑制された可能性がある。

5. 考察

以上の分析の結果から、河川親水空間利用者の利用実態に関して得られた知見を考察する。

まずはじめに、アンケート調査では数百サンプルの取得が限界ではあるが、ビッグデータでは数十万サンプルのデータを取得し、流動把握がメッシュ単位で可能であることが大きなメリットである。河川親水空間は都市部や主要観光施設と異なり、多くの人を訪れる場所ではあるが、一度に多くの人々が集中することは、花火大会や祭り等を除いて多くない。そのため、本分析でも対象期間を4～12月の9ヵ月と長くにとって分析に耐えうるデータを取得した。逆を言うと、特定の日、特定の数日を対象に分析を行うことは、サンプル数の関係で難しいともいえる。花火大会くらいの人出が見込まれるなら分析可能なサンプル数を取得可能と考えられるが、河川親水空間のような観光客が断続的に訪れる場所の分析は、特定日を対象

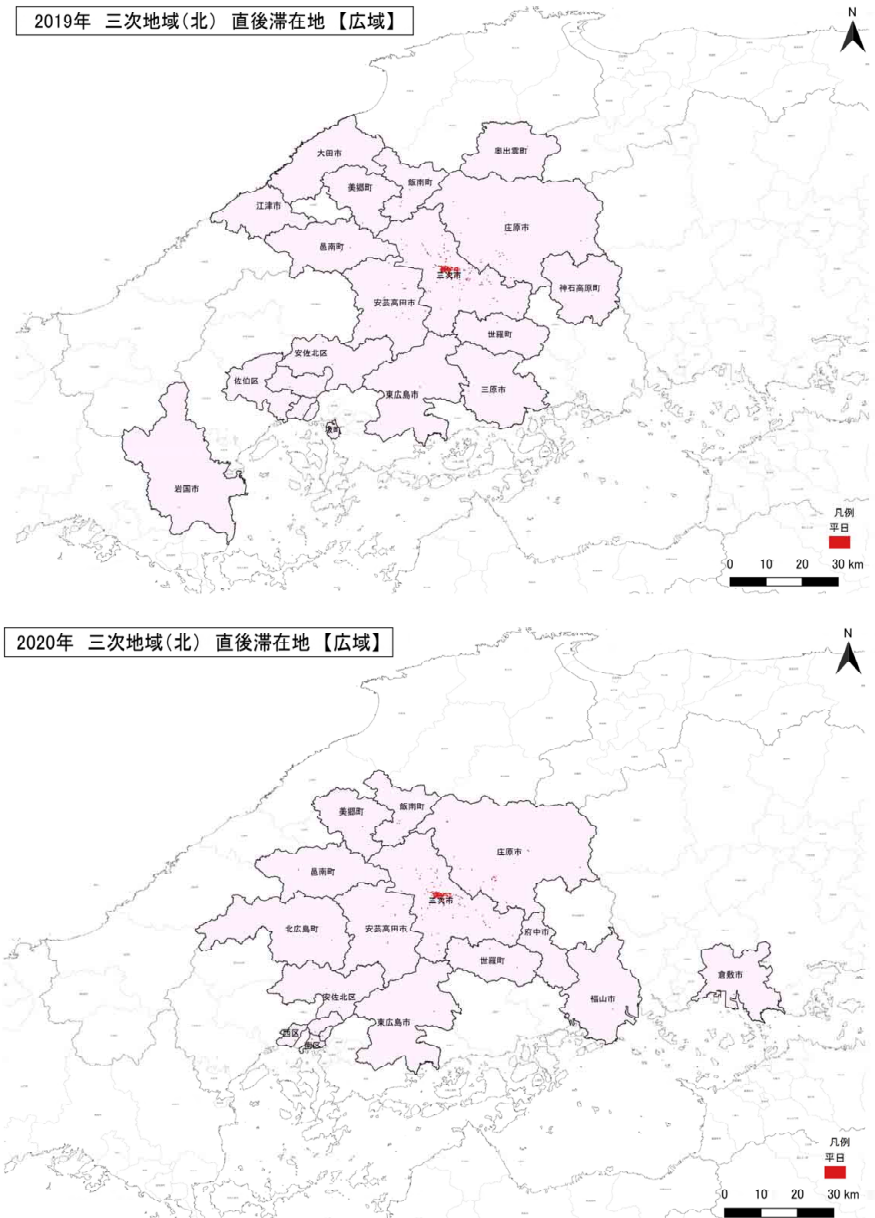


図4 直後滞在地（平日、三次地域（北））

「混雑統計®」 ©ZENRIN DataComCO., LTD.

※三次地域（北）を訪れた人が直後に行った場所（メッシュ）をプロットした図。また、メッシュが存在する市町村をピンク色でハッチングした。

にしにくいとも言える。

また、本分析では別途実施された現地アンケート調査を用いて、ビッグデータ分析結果の妥当性のある程度確認できたが、ビッグデータでは移動の目的等の定性的な情報を得られないため、補完的にアンケート調査を実施することは有益だと考えられる。ただし、アンケート調査は基本的に日中でのみ実施するものであるため、夜間の利用実態は把握しにくい。夜間の移動実態の把握という点については、終日の移動動態を把握可能なビッグデータの活用が有用である。

6. おわりに

本分析では、河川親水空間における人流を携帯端末ビッグデータを用いて分析した。河川親水空間における人流ビッグデータ分析として先駆けとなるものである。本分析が河川親水空間利用者の移動実態を把握し、今後の河川における対策実施や観光施策検討、更なるビッグデータ分析・研究の一助になれば幸いである。河川親水空間の利用実態に関する研究の更なる深化を期待したい。

謝辞：本論文は、国土交通省中国地方整備局三次河川国

道事務所が発注した業務における検討成果をとりまとめたものであり、本論文作成にご協力いただいた関係者の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 錢谷直樹, 山口裕通, 奥村誠, 中山晶一郎: 時系列人口分布データによる災害情報に対する人の行動分析, 第 60 回土木計画学研究発表会・講演集, 2019.

(Received March 6, 2022)

(Accepted June 1, 2022)

BIG DATA ANALYSIS OF VISITORS ON RIVERSIDE AREA

Takashi TAGAMI, Kazuhiro KUROISHI, Sessho KAKU and Takuya SEO