

位置情報ビッグデータとは？ ～河川管理への活用を目指して～

峰岸 啓介

関東地方整備局 荒川下流河川事務所 流域治水推進室 (〒115-0042 東京都北区志茂5-41-1) .

令和2年1月頃より新型コロナウイルス感染症が流行し、街での人出は減少したが、荒川の河川敷は逆に人出が増えている印象があった。既存の資料ではそれらの状況を可視化・定量化できずにいたが、昨今のスマートフォン等の普及により通信事業者等から位置情報ビッグデータの提供がされてきており、分析が可能な状況となってきた。このような状況を踏まえ、今後の河川管理DXの取り組みのひとつとして、位置情報ビッグデータを活用し、新型コロナウイルス感染症流行による利用状況の影響など、荒川下流部及びその周辺における人流の可視化・定量的な評価の可能性について検討を行った。

キーワード 位置情報ビッグデータ、コロナ禍、令和元年東日本台風、河川空間利用実態調査

1. 位置情報ビッグデータとは

位置情報ビッグデータとは、位置情報取得の許諾を得たスマートフォン等のGPS機能で取得される位置情報を基に、通信事業者やアプリ提供事業者が提供するデータであり、人が「いつ」「どこ」にいるかを把握・分析が可能である。また、データによっては性・年代等の属性情報も把握・分析可能となっている場合もある。分析結果は、グラフ表示や地図への重畳によりアウトプットを行うことができる。

2. 位置情報ビッグデータの整理

位置情報ビッグデータを調査した結果、表-1 のとおり様々な条件・仕様があることが分かった。

表-1 位置情報ビッグデータ条件・仕様の整理 (一例)

データ条件	仕様
情報源数	・通信事業者、アプリ毎による取得数の違い
販売形態	・ビューワ・解析ツールとしてのライセンス販売 ・位置情報ビッグデータ自体の販売
属性情報有無	・性・年代・利用者区分等の属性情報の有無
通信頻度	・2分～10分 等
表示種類	・ポイント、メッシュ、ライン、任意ポリゴン表示等
データの加工	・日本総人口への拡大処理 ・個人情報保護のための匿名化処理
費用	・年間、月間、範囲や期間を限定した案件単位等 位置情報ビッグデータ毎の違い

本検討において、河川管理への活用を念頭に主に以下の観点からKDDI 社が提供する(1) KDDI Location Analyzer

(KLA)、ZDC社が提供する(2) 混雑統計®を選定した。
・河川形状等に合わせた範囲設定が可能であること。
・場所、時間帯、属性別で人数を把握可能であること。

(1) KDDI Location Analyzer (KLA)

au端末標準アプリで位置情報取得の許諾を得たauスマートフォンのGPS及び個人属性情報を基に、集計・分析可能なビューア及びその結果をCSV形式で提供するサービスである。任意で設定した集計エリア内への来訪者の人数を時間帯別・属性別で把握可能である。(図-1)

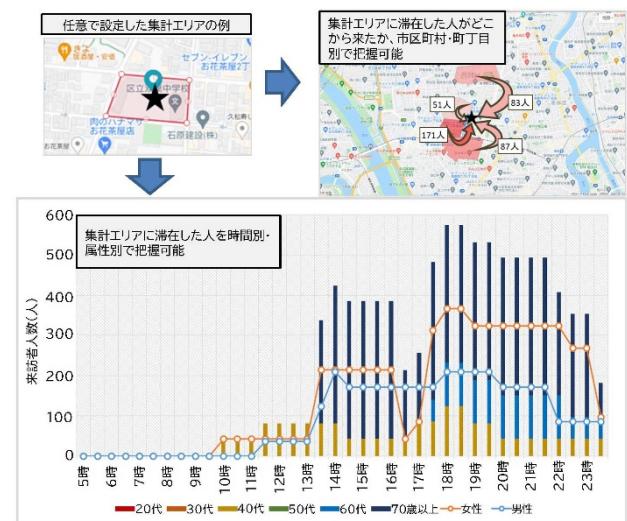


図-1 KDDI Location Analyzer分析イメージ

(2) 混雑統計®

NTT ドコモ社地図アプリ利用者から位置情報取得の許

諾を得た docomo スマートフォンの GPS 及び個人属性情報を基としたデータである。性・年代・利用者区分（居住者、勤務者、来訪者）の属性情報も案件に応じて入手が可能である。

データ入手範囲の移動者や滞在者の人数・異なる時間帯での人数差分を集計単位別（125mメッシュ、任意設定エリア）・時間帯・属性別で広域的に把握可能である。本検討では、メッシュデータ（図-2）及び占用地等毎にエリアを指定したポリゴンデータ（図-3）を入手した。

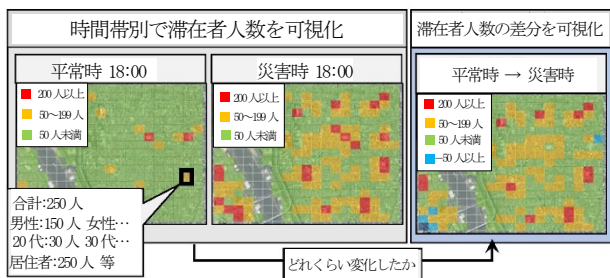


図-2 混雑統計@メッシュデータイメージ

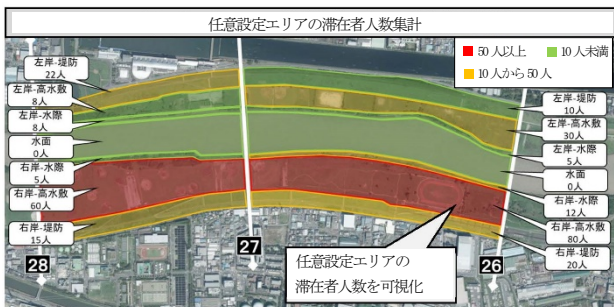


図-3 混雑統計@任意設定エリアの集計イメージ

3. 位置情報ビッグデータを活用した検討

位置情報ビッグデータを活用して様々な検討を行った。本稿では代表事例として以下の検討結果を示す。

- (1) 荒川下流部におけるコロナ禍前後の人流分析
- (2) 令和元年東日本台風時の避難所の滞在者属性分析
- (3) 河川空間利用実態調査との比較及び活用方法の検討

(1) 荒川下流部におけるコロナ禍前後の人流分析

荒川下流部周辺において、コロナ禍の前後（2020年4月～2021年3月）でどのように人流が変化したか、足立区新田わくわく水辺広場を一例として選定し、KLAを用いて来訪者人数及び来訪者居住地分布の状況を分析し、可視化・定量化が可能か検討した。

a) 来訪者人数とコロナ新規陽性者数との関係（図-4）

比較の期間は限られるが、平常時に比べコロナ禍では通年の人数が増加しており、第1波及び第2波での新規陽性者数の増加と来訪者人数の増加の相関が見られた。一

方、2020年8月以降は人数が減少し、ほぼ一定の人数で推移しており、第3波では相関が見られなかった。

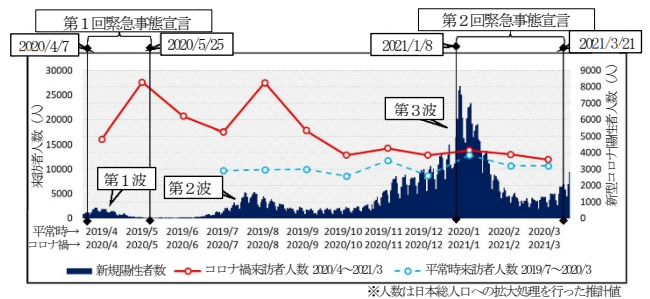


図-4 コロナ禍における来訪者人数と新規陽性者数の推移

b) コロナ禍と平常時の来訪者居住地分布

2020年4月～2021年3月のコロナ禍で最も来訪者が平常時と比べ増加した2020年8月と平常時の同月2019年8月で、来訪者の居住地分布（市区町村別及び町丁目別）を確認した。（図-5）来訪者が多かった市区町村は、平常時・コロナ禍ともに近隣の「足立区」、「北区」、「板橋区」であったが、コロナ禍では、平常時より広範囲の市区町村からの来訪を確認した。

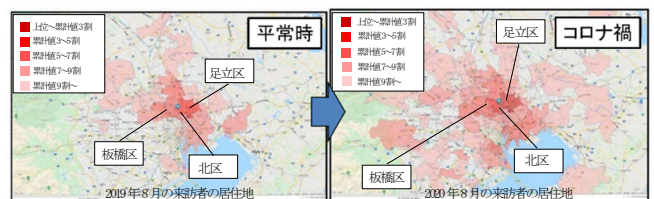


図-5 コロナ禍における来訪者居住地の拡大状況

c) 荒川下流部におけるコロナ禍前後の人流分析検討結果

以上の結果から、コロナ禍・平常時での特定施設の人数の状況や特定施設への来訪者の居住地を可視化し、把握が可能であった。足立区新田わくわく水辺広場は密を避けられる貴重なオープンスペースとして認識されており、コロナ禍においてオープンスペースを求めた人々が増加し、広範囲から来訪したと考えられる。

(2) 令和元年東日本台風時の避難所の滞在者属性分析

令和元年東日本台風時（2019年10月12日（土）～2019年10月13日（日））の避難所の滞在状況について、「葛飾区立双葉中学校」を一例として選定し、避難所における平常時及び災害時の滞在人口をKLAを用いて可視化・定量化が可能か検討した。

a) 避難所滞在者人数推移・時間別降雨量・水位変動・自治体発信情報の関係

KLAを用いて災害時の避難所滞在者の属性を時間別で可視化し、避難所への来訪タイミング等を分析した。避難所滞在者人数が増減する要因を把握するため、滞在

者人数推移と荒川の水位・降雨量・葛飾区発信情報との関係性を確認した。(図-6)

10月12日13時半頃の降雨量の増加とともに70歳以上の滞在者が増加しており、高齢者の早期避難が確認できた。その後、時間の経過とともに避難所滞在者人数が増加し、10月12日18時頃に最大の避難所滞在者数となった。10月12日22時頃の降雨量の減少とともに避難所滞在者人数も減少したことが確認できた。

一方、12日夜以降も荒川の水位は上昇を続け、氾濫危険情報も発令されていたが、水位がピークを迎えた10月13日9時50分には、避難所滞在者がほぼいなくなったことが分かった。

また、葛飾区避難準備情報の発令後は、避難所滞在者人数が増加しているが、解除の数時間前からすでに避難所滞在者がほぼいなくなったことが分かった。

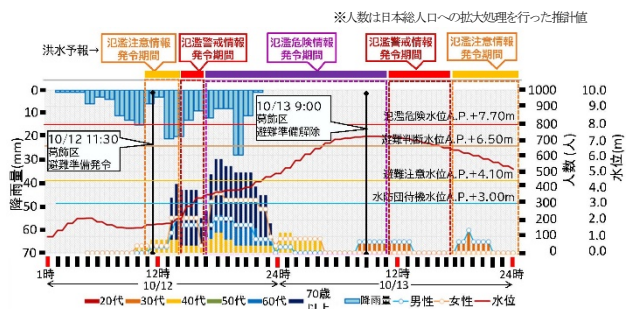


図-6 避難所滞在者人数の増減に関するデータの関係性

b)令和元年東日本台風時の避難所の滞在者属性分析の検討結果

以上の結果から、洪水時における避難所の滞在者人数の増減を気象情報・水位変動等と重ねて可視化し、関係性を確認することが可能であった。避難行動をとられた方は、主に降雨状況により避難行動を実施していると推察される。また、降雨が夜に止んだことから、避難所で夜を明かすよりも自宅に帰ろうとする行動もあったのではないかと考えられる。

(3)河川空間利用実態調査との比較及び活用方法の検討

a)位置情報ビッグデータを利用した調査の試行

河川空間利用実態調査(以下、既往調査という。)は、河川水辺の国勢調査の一環として河川空間の利用者数などを把握するものである。

既往調査における調査内容として、有料施設調査、定点観測調査、区間観測調査、イベント調査等がある。これらの調査方法は施設管理者への聞き取りや、ある1日の現地における人数カウントを行うものである。また、既往調査での年間利用者数の推計は、上述のような調査を年間7回実施し、その調査結果を基に推計している。

これらの既往調査に対し、年間を通した情報を得られる位置情報ビッグデータを利用して同様の調査を試行し、

代替の可能性について検討した。

なお、利用場所別に集計するために、範囲全体を一定区間の水面・水際・高水敷・堤防等に分割する任意ポリゴンを作成して、各ポリゴンで集計できるよう調査を実施した。(図-7)



図-7 分割した任意ポリゴンの設定(一例)

b)年間利用者数の調査試行

既往調査のうち、荒川下流部全体の年間利用者数の調査を位置情報ビッグデータを用いて試行した。任意の範囲設定が可能で対象範囲の利用者数を一括で把握可能な混雑統計®を活用し、既往調査との比較を行った。

表-2のとおり、結果的に年間合計利用者数と堤防人数はほぼ同等となったが、水面・水際では既往調査よりも多く算出され、高水敷では少なく算出された。

表-2 荒川下流部全体の年間利用者数における調査の比較

利用場所	混雑統計®(人)	既往調査(人)	対既往調査比(%)
水面	2,476,035	99,245	2494.9
水際	179,218	57,321	312.7
高水敷	2,594,463	4,687,476	55.3
堤防	1,654,210	1,533,988	107.8
合計	6,903,926	6,378,030	108.2

※人数は日本総人口への拡大処理を行った推計値

c)利用場所別1日利用者数の調査試行

既往調査のうち、荒川下流部全体の1日利用者数の調査を混雑統計®を用いて実施した。また、提供者が異なる位置情報ビッグデータでも同様の傾向となるか確認するため、KLAを利用した調査も試行した。ここでは、2019年8月4日(日)の利用場所別人数の試行結果と既往調査結果との比較を示す。

表-3のとおり、混雑統計®では、いずれの利用場所でも既往調査結果とは大きく異なった。さらに位置情報ビッグデータの種類によって人数の差が生じることも確認した。

表-3 荒川下流部全体の1日利用者数における調査の比較

利用場所	混雑統計®(人)	KLA(人)	既往調査(人)	混雑統計®対既往調査比(%)	KLA対既往調査比(%)
水面	10,649	1194	1,130	942.4	105.7
水際	938	998	166	565.2	601.2
高水敷	15,717	9208	37,206	42.2	24.7
堤防	10,107	8678	5,935	170.3	146.2
合計	37,411	20,078	44,437	84.2	45.2

※人数は日本総人口への拡大処理を行った推計値

d) 河川空間利用実態調査との比較及び活用方法の検討結果

表-3の結果で各利用場所の人数で差が大きく、年間利用者数の合計値の差が小さく集計された理由として集計範囲を実際の利用場所境界に合わせて厳密に設定したが、データ収集源となるGPSの測位誤差により高水敷の利用者が水面・水際・堤防で集計されたのではないかと考えられる。(図-8)

また、水面の人数が既往調査に比べ過大に集計された理由も同様に、GPSの測位誤差により橋梁を通過する人(電車の乗客、自動車運転者等)が集計されたのではないかと考えられる。(図-8)

各調査結果の人数に大きく差が生じており、どの調査結果が真値に近いかわからないが、既往調査の代替は、現状では難しいと考えられる、

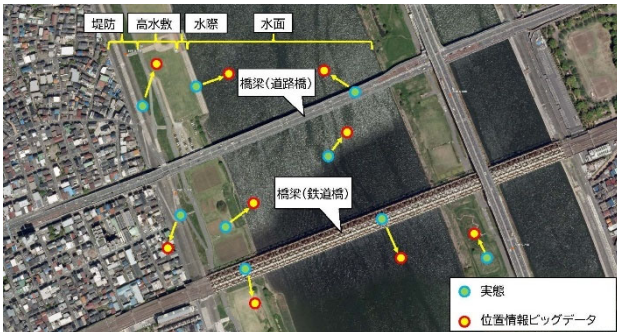


図-8 GPSの測位誤差イメージ

4. まとめ

以上の検討等を踏まえ、位置情報ビッグデータの活用の可能性と、留意事項及び今後の展望を整理した。

(1) 位置情報ビッグデータの活用の可能性

a) 人数の増減の把握

荒川下流部におけるコロナ禍前後の人流分析の結果から、異なる日付や時間帯との比較(月別、日別、昼夜別、平日休日別等)を行い、一方に対してもう一方の人数の増減を把握する等の相対評価に活用可能と考えられる。

b) 情報発信の効果検証等への活用

令和元年東日本台風時の避難所の滞在者属性分析の結果から、人々の行動タイミングを把握することで今後の情報発信等の参考資料として活用可能と考えられる。

c) 河川空間の人数規模の把握

既往調査との比較及び活用方法の検討にの結果から、位置情報ビッグデータは、河川空間における人数の概算値(約何百万人)や全体に占める特定範囲の人数割合等で集計範囲内の人数の規模や傾向を可視化し、把握する際には活用可能と考えられるが、定量的に詳細な人数を

算出することは、現状では難しいと考えられる。

(2) 位置情報ビッグデータ利用時の留意事項

a) GPSの測位誤差を踏まえた対応

既往調査との比較及び活用方法の検討によるGPSの測位誤差の考察から、橋梁付近など人数に影響を受けやすい箇所については、当面の対応策としてGPSの測位誤差を考慮し、橋梁から離隔をとる範囲設定にするなどの工夫を行うことが必要であると考えられる。(図-9)



図-9 データ収集範囲の設定イメージ

b) 人口拡大処理

本検討で用いた位置情報ビッグデータによって把握した人数は、収集データから日本総人口への拡大処理を行った推計値である。

なお、この人口拡大処理は事業者によって異なった集計処理が行われ、計算式等は公開されていないため、取り扱いには留意が必要である。

c) 秘匿化処理

位置情報ビッグデータは、把握した人数がごく少数の場合や推定される居住地の周辺においては、個人の特定を防ぐため人数が表示されなくなる処理が行われ、少数の利用となっている河川や箇所では、十分に分析ができない可能性がある。

(3) 今後の展望

本検討では高額で入手に至らなかったが、位置情報をポイントデータとして提供される位置情報ビッグデータがある。このデータを用いることで、特定の時間帯・範囲・移動経路等をピンポイントで把握することができ、違った視点からさらに詳細な分析が可能になると考えられる。

しかしながら、現状の位置情報ビッグデータは、GPSの測位誤差やデータによって人口拡大処理、秘匿化処理の有無といったデータの加工がされ、集計精度に課題があることが分かった。公共性の高い事業等において、このような課題が解消されれば、精度の高い様々な分析が可能になると期待される。