

Instagram の画像による河川空間利用実態調査の代替の検討

○東北大学大学院工学研究科 学生会員 安西 聡
東北大学大学院工学研究科 正会員 風間 聡

1. はじめに

河川利用の把握を目的とし、河川空間利用実態調査¹⁾が行われている。河川空間利用実態調査の課題はコストがかかる。そのため、高頻度の実施は困難である。このような背景のもと川守田らは河川空間利用実態調査を代替するため、ソーシャルメディアの活用を試みた。しかしながら、川守田ら²⁾の研究は投稿量と利用者数の比較に留まる。一方、川守田らは画像データを比較に用いていない。画像から投稿者の周辺にいる人数を把握できると考えた。本研究において、ソーシャルメディアの投稿画像と投稿数から利用者数を推定した。また、推定結果を河川空間利用実態調査と比較し代替性を検討した。

2. Instagram の概要とその選択理由

ソーシャルメディアデータの一つである Instagram は、他のユーザーと相互に写真を共有できるアプリケーションである。投稿した写真にはキャプションテキストやハッシュタグが付けられる。ハッシュタグとはハッシュ記号「#」のあとにキーワードをつけたものである。他のソーシャルメディアと比較し、Instagram は利用者が多く、非公開設定にするユーザー数が少ないため解析に必要なデータ数が得られること、画像やテキスト、位置情報等の多様な情報が含まれていること、自動投稿システムがないため、同じ投稿の重複によるノイズが少ないことから解析に有効である。本研究では「#川」の付いた投稿の画像を取得し、深層学習モデルの評価に用いた。また、空間利用実態調査との比較のため、「#木曽川」の投稿を取得した。河川空間利用実態調査は春季の平日と休日と夏季の平日と平日、秋季の休日、冬季の休日に行われている。そこで、木曽川の投稿において、2015年4月と5月の平日と平日と2015年7月と8月の平日と平日、2015年11月の休日、2015年1月と2月の休日の各投稿の画像を取得した。

3. 手法

画像からの人数推定のため、Single Shot Multibox Detector (SSD)の物体検出モデルを使用した。モデルの学習ためのデータセットはVoc2007にあるデータを用いた。Voc2007のデータセットは河川空間における画像のデータセットでない。そこで、作成したモデルに対して、河川空間において撮影された画像により、モデルの精度を評価した。「#川」の画像中からランダムに画像を取得した。ランダムに取得した画像中から、人の写された画像を選び、6つに分類した。表-1に分類を示した。2000回から50000回まで2000回刻みの学習回数(iteration)の各モデルにより、各分類10枚ずつの画像に対し、IoUの平均値を求めた。

$$IoU = \frac{\text{モデルにより推定された領域} \cap \text{正しい物体の領域}}{\text{モデルにより推定された領域} \cup \text{正しい物体の領域}}$$

4. 結果・考察

図-1に各段階のモデルにおける各分類のIoUの平均値を示した。Voc2007のデータセットはtest1やtest2, test3, test4に対してIoUは高い。一方、test5やtest6に対するIoUは低い。VOC2007のデータセットにはtest5やtest6に類する画像が含まれておらず、物体検出の精度は低い。50000回のイテレーションのモデルを用い、人数の推定を試みた。図-2に過去の河川空間利用実態調査の結果を示した。図-3に2015年のInstagramの投稿による人数の推定結果を示した。河川空間利用実態調査において、平成26年度と平成21年度の春季の休日の結果は大きく違う。平成26年度の河川空間利用実態調査時は、天候不良の影響であった。河川空間利用実態調査の平成21年度の春季や夏季の休日や平日の結果とモデルによる推定結果は、概ね大小関係の整合性が取れた。一方、冬季や秋季においては整合していない。平成21年河川空間利用実態調査において、冬季や秋季の水遊び(0.5%と0.8%)や散策等(21.9%と26.3%)の割合は他のシーズンと比較し低い。春季や夏季は、水遊びや散策等の活動が活発であり、整合性が取れる可能性が示唆された。

5. まとめ

春季や夏季は、水遊びや散歩等の活動が活発であり、河川空間利用実態調査とモデルによる推定結果と整合性が示唆された。今後、他の河川においても河川空間利用実態調査とモデルにおける推定結果の整合性を検証し、相関関係について考察を行うのである。

謝辞

本研究は環境省の環境研究総合推進費（S-14）の支援により実施された。また、本研究の公表について澤本正樹研究発表奨励金の援助を受けた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課：平成 26 年度河川水辺の国勢調査結果 河川版 河川空間利用実態調査, 2016.
- 2) 川守田智, 安西聡, 風間聡：ソーシャルメディアを用いた河川関心度評価, 水文・水資源学会誌, Vol.30, No.4, pp.209-220, 2017.
- 3) Wei Liu, Dragomir Anguelov, Dumitru Erhan, Christian Szegedy, Scott Reed, Cheng-Yang Fu, Alexander C. Berg: SSD: Single Shot MultiBox Detector, European conference on computer vision, pp.21-37, 2016.
- 4) Mark Everingham, Luc van Gool, Chris Williams, John Winn, Andrew Zisserman: The PASCAL Visual Object Classes Challenge 2007 (VOC2007) Results, <http://www.pascal-network.org/challenges/VOC/voc2007/workshop/index.html> (参照：2019/01/25)

表-1：評価に用いた画像の分類

	test1	test2	test3	test4	test5	test6
説明	上半身が大きく写された画像	単体の人の全身が写つされた画像	重なり小さい複数人が写つされた画像	重なり大きい大勢の人が写つされた画像	画像に対して小さい人が写つされた画像	複数の画像を合成させ、多くの人が写つされた画像
例						

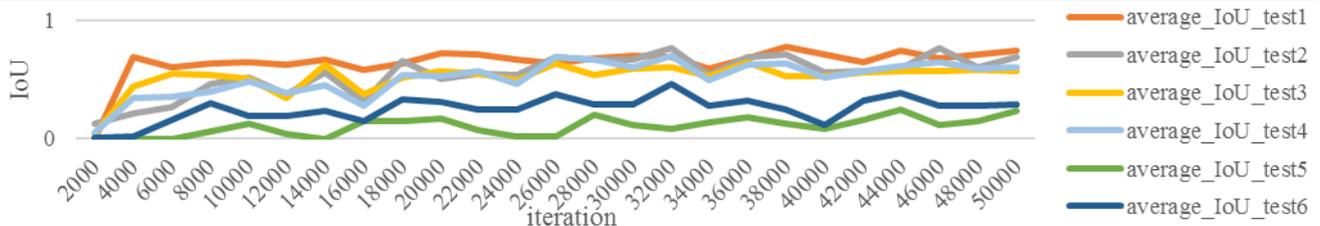


図-1：各段階のモデルにおける各分類のIoU

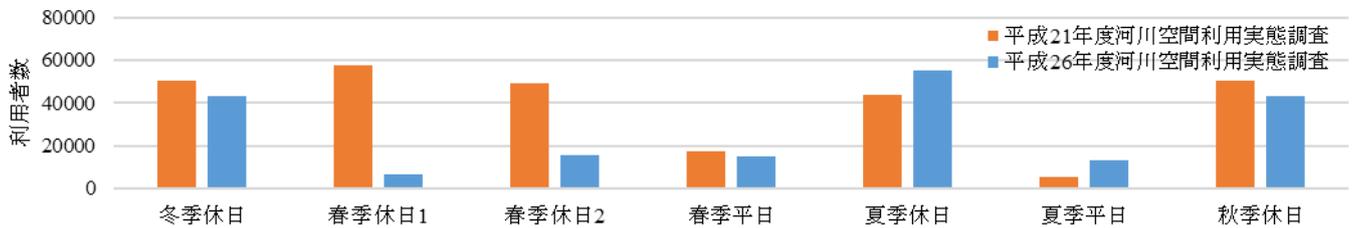


図-2：平成 21 年度と 26 年度の河川空間利用実態調査の結果

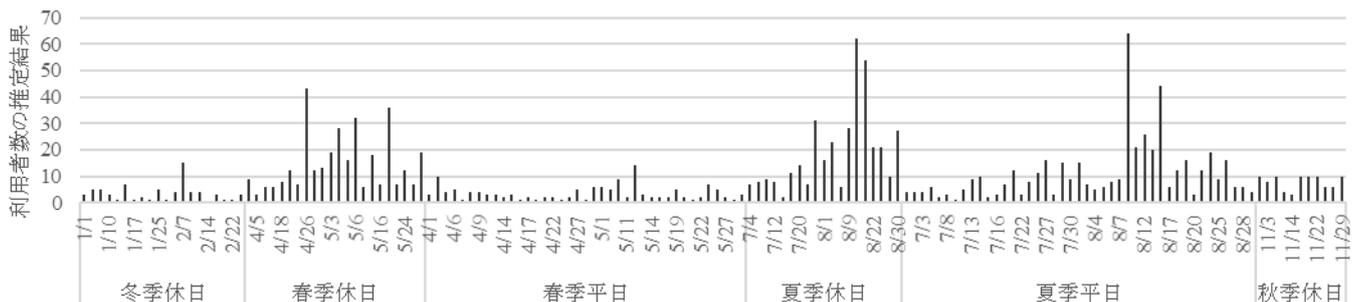


図-3：2015 年の Instagram の投稿による人数の推定結果