Wi-Fi パケットセンシングによるクルーズ旅客の観光行動の調査と特性の分析

金沢大学大学院　学生会員　○大澤　脩司
金沢大学　正会員　藤生　慎
金沢大学　フェロー　高山　純一

１．研究の背景・目的および位置づけ

2018 年の訪日クルーズ旅客数は 244.6 万人，クルーズ船の寄港回数は 2,927 回であり [1]，明日の日本を支える観光ビジョン [2]で掲げた 2020 年に訪日クルーズ旅客を 500 万人とする目標の実現に向けて今後も引き続きクルーズ振興に取り組むことを国土交通省は報告している [1]．この目標実現のためには，増加する訪日クルーズ旅客の観光実態を把握し，そこから効果的なクルーズ観光の振興策を見出すことが喫緊の課題と言えよう．

石川県の金沢港でもこうした状況は同様であり，平成 31 年度中の完成・供用を目指したクルーズターミナルの整備が計画される [3]など，クルーズ振興が石川県においても観光振興の重要テーマの 1 つとなっている．

本研究は以上の背景を踏まえ，石川県金沢港に寄港するクルーズ船とその旅客に着目し，石川県金沢市の主要な観光地を対象としてクルーズ旅客の観光行動特性を調査・分析し，クルーズ振興に資する新たな知見を見出すことを目的とするものである．

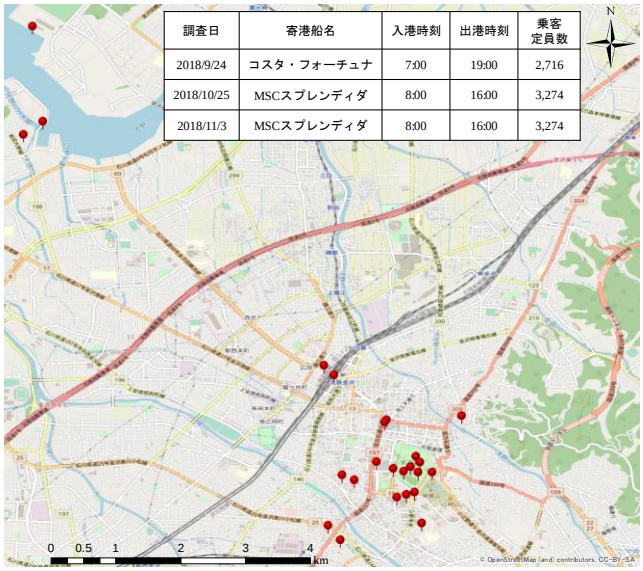
これまで，クルーズ観光に着目した研究は多く行われているが，本研究はクルーズ旅客の観光行動を調査しその特性を分析するという点でクルーズ旅客の観光実態に関する研究の 1 つに位置づけられる．観光行動の調査を伴うクルーズ旅客の観光実態を把握する試みとして，筆者らの研究グループでは GPS ロガーを用いた研究 [4]や Wi-Fi パケットセンサ（以下，センサ）を用いた研究 [5]を行ってきた．前者は詳細に観光行動を把握できるが，調査機器の制約を受けやすく少数サンプルの調査が限界であるという課題がある．これに対して後者のセンサは理想的にはほぼ全数の調査が可能な手法である．この利点に着目し，本研究でもセンサを用いたクルーズ旅客の観光行動調査（Wi-Fi パケットセンシング）を実施した．既往研究 [5]との差異は単一ではなく複数のクルーズ船を対象とすることで，より詳細なクルーズ旅客の観光行動特性の把握を試みる点にある．

２．Wi-Fi パケットセンシングの概要

詳細は既報 [5]に譲り，ここでは手法を概説する．Wi-Fi パケットセンシングとは，スマートフォン等の Wi-Fi 通信機能を持つ機器が発する電波に着目して人流の観測を試みる手法であり，人流調査手法の 1 つとして近年注目されている．本研究では特に機器を一意に識別可能な Mac アドレスを取得・集計することで観光行動調査に応用する．ここで，Mac アドレスを取得することに法制上の問題がないか，個人情報に詳しい弁護士に見解を求めたところ，Mac アドレスのみでは個人情報保護法の定義による個人情報には該当しない旨の見解を得ている．しかし，社会におけるプライバシー保護への関心の高まりを尊重し，改正個人情報保護法における匿名加工情報と同等の扱いを行うこととした．

３．クルーズ旅客の観光行動調査の概要

調査は 2018 年 9 月 24 日，10 月 25 日，11 月 3 日の 3 日間で実施した．各調査日に寄港したクルーズ船の概要とセンサの設置地点（調査地点）を**図**-1 に示す．調査はクルーズ船の入港・出港時刻に合わせて金沢市内の主要な 11 の観光地にセンサを 23 台設置して実施した．観光地は人気の高さを考慮して選定し，センサを



調査日	寄港船名	入港時刻	出港時刻	乗客定員数
2018/9/24	コスタ・フォーチュナ	7:00	19:00	2,716
2018/10/25	MSCスプレンディダ	8:00	16:00	3,274
2018/11/3	MSCスプレンディダ	8:00	16:00	3,274

図-1　センサ設置地点の位置図と調査客船の概要

キーワード　Wi-Fi パケットセンサ　Wi-Fi パケットセンシング　クルーズ旅客　観光行動
連絡先　〒920-1192　石川県金沢市角間町　金沢大学自然科学 2 号館 2C719　TEL 076-234-4914

© Japan Society of Civil Engineers

各観光地の中で人通りが多い地点や人の滞留が想定される地点に設置することで，Wi-Fi パケットセンシングの技術的な仕様に伴う観測漏れの低減を図った．

4．クルーズ旅客の観光行動特性の分析

Wi-Fi パケットセンシングで得られる情報は固有 ID に相当する Mac アドレスのみであり，各アドレスがどのような人物に相当するかは分析者が推定する必要がある．そこで，観測データからクルーズ旅客を抽出するルールを設定する．具体的には，クルーズ旅客が必ず訪れる地点（金沢港と金沢駅の一部が該当）で観測されており，かつそれ以外の 1 箇所以上の観光地で観測された者をクルーズ旅客と判断することとした．このルールで抽出されたクルーズ旅客の調査地点別の観測者数とその割合を**図**-2 に示す．これら抽出したデータからは調査地点別の訪問者数の時間推移や周遊ルートなどを分析できる．紙面の都合上，ここでは代表的な結果として兼六園における時間帯別の訪問比率の差について**図**-3 に示した．この分析では，入港・出港時刻の差異を考慮して，8 時から 16 時までの 8 時間を 30 分毎に 16 の時間帯に分け，兼六園におけるクルーズ旅客の訪問比率の差を調査日ごとに比較した．**図**-3 は 10 の時間帯で訪問比率に統計的に有意な差が見られたことを示している．全体的な傾向としては 10 月 25 日と 11 月 3 日の間には統計的に有意な差は見られない．調査対象とした客船はいずれもカジュアル船であり客層に差異はないと仮定すると，入港・出港時刻の差異が，観光地の訪問タイミングに影響した可能性が考えられる．これは，入港・出港時刻の差が観光ルートの差異を生じさせる可能性があると読み替えることができる．

なお，上記以外の詳細な分析結果は公演時に示す．

5．本研究のまとめおよび今後の課題

本研究では，石川県の金沢港に寄港した複数のクルーズ船の旅客を対象に，その観光行動を Wi-Fi パケットセンシングを用いて調査・分析した．その代表的な結果として，クルーズ船の入港・出港時刻の差異が，旅客の観光ルートの傾向に差異を生じさせる可能性があることが統計的に示されたことを述べた．今後は観光地ごとの訪問タイミングや周遊ルートの詳細な分析や，観測データの分類ルールの精緻化によって一般観光客とクルーズ旅客の行動の差異を分析することが課題である．これによって，クルーズ振興を推進する上で有用な知見を獲得することを目指す．

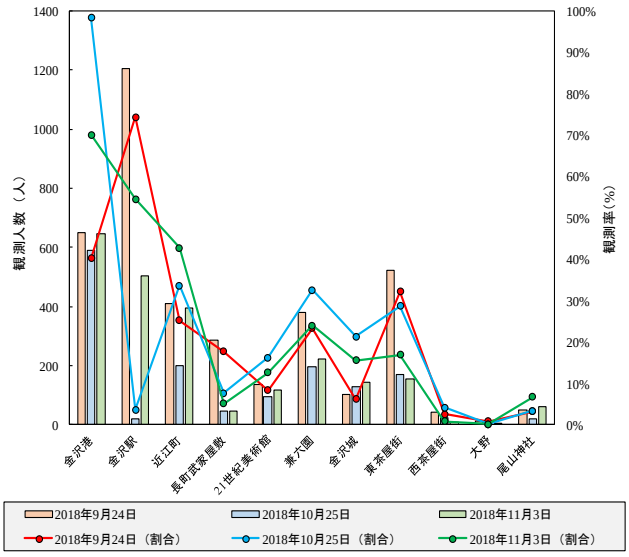


図-2　各調査地点における観測者数およびその割合

時刻		①	②	③	時刻		①	②	③	時刻		①	②	③
9:00	①	-			10:00	①	-			11:00	①	-		
～	②		-		～	②		-		～	②		-	
9:30	③			-	10:30	③			-	11:30	③			-
時刻		①	②	③	時刻		①	②	③	時刻		①	②	③
11:30	①	-			12:30	①	-			13:00	①	-		
～	②		-		～	②		-		～	②		-	
12:00	③			-	13:00	③			-	13:30	③			-
時刻		①	②	③	時刻		①	②	③	時刻		①	②	③
13:30	①	-			14:00	①	-			14:30	①	-		
～	②		-		～	②		-		～	②		-	
14:00	③			-	14:30	③			-	15:00	③			-
時刻		①	②	③										
15:00	①	-												
～	②		-											
15:30	③			-										

：1%有意
：5%有意

図-3　兼六園における時間帯別訪問比率の検定結果

参考文献

1) 2018 年の訪日クルーズ旅客数とクルーズ船の寄港回数（速報値），国土交通省：http://www.mlit.go.jp/common/001268599.pdf(2019.3.31 閲覧)
2) 明日の日本を支える観光ビジョン―世界が訪れたくなる日本へ―，明日の日本を支える観光ビジョン構想会議：http://www.mlit.go.jp/common/001126598.pdf(2019.3.31 閲覧)
3) 知事記者会見（平成 29 年度 9 月補正予算）－平成 29 年 9 月 4 日－5. 金沢港機能強化整備，石川県：http://www.pref.ishikawa.lg.jp/chiji/kisya/h29_9_4/06.html（2019 年 3 月 31 日閲覧）
4) 大澤脩司，藤生慎，松田耕司，寒河江雅彦，鶴田靖人，高山純一，中山晶一朗：GPS ロガーを用いたクルーズ旅客の観光行動分析手法に関する研究，日本クルーズ＆フェリー学会論文集，第 8 号，pp.28-41，2018.
5) 大澤脩司，藤生慎，小橋川嘉樹：WiFi パケットセンサによる観光行動把握の試み～クルーズ旅客と一般観光客の行動比較に向けて～，日本クルーズ&フェリー学会論文集，第 8 号，pp.42-51，2018.

© Japan Society of Civil Engineers