

国立公園の観光利用による自然環境への影響評価に関する基礎的研究

西表石垣国立公園を対象として

琉球大学 学生会員 上地安諄 正会員 神谷大介 山中亮
 東京大学大学院 正会員 福田大輔
 地域未来研究所 非会員 菅芳樹

1. はじめに

国立公園や世界自然遺産の管理計画は自然生態系の保護を目的として策定されるが、その生態系への影響となる観光客の行動を未だ把握できていない。本研究の対象地域である西表石垣国立公園は、豊かな自然環境を資源とした観光業が盛んであり、奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島として世界自然遺産に登録された。1993年に登録された屋久島では、登録後観光客数の増加に伴い踏圧等の観光による負の影響が顕在化している。観光実態を把握し適切にマネジメントする必要が高まっている中で、自然環境や地域社会への影響を定量的に把握するためにも、観光客の周遊実態の把握は重要であるといえる。

そこで本研究では、環境保全と利活用の両立を図る公園管理計画での活用を念頭に、IoT デバイスを用いた観測手法により国立公園における観光客の周遊行動の実態を明らかにするとともに、自然環境への負荷を定量的に評価することを目的とする。

2. 調査方法の考え方と基礎分析結果

本研究は2019年8月12日～9月28日の期間中に図-1に示す八重山地域内の交通結節点及び主要観光地にセンサーを設置し、観測を行った。本調査機器はProbe Request（以下PR）取得と同時にMACアドレスの匿名化処理がなされ、その上でPRが記録される。本研究では匿名化したMACアドレスをユニークID（以下ID）と称し、PR受信時刻と地点情報を用いて分析を行った。詳細は上地に記す通りである。

本稿では空路で沖縄県八重山地域を訪れた観光客のうち、竹富町の島を訪れた観光客（以下竹富町訪問客）に着目して分析を行う。竹富町訪問客の国籍・島別平均滞在時間を図-2に示す。これにより、日本人観光客の方が竹富町の島に比較的長時間滞在していることが明らかとなった。

3. 島別の魅力度と負荷に関する分析

観光客数と滞在時間の増加は地域に経済効果をもた

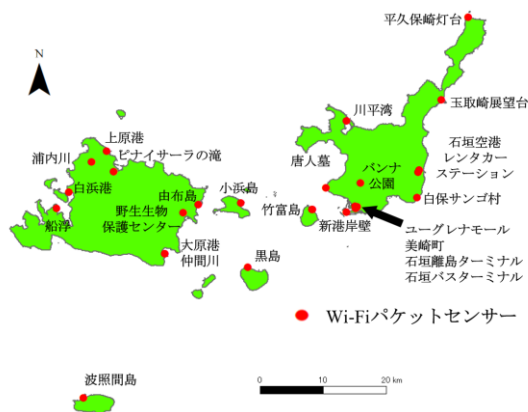


図-1 Wi-Fi パケットセンサー設置箇所

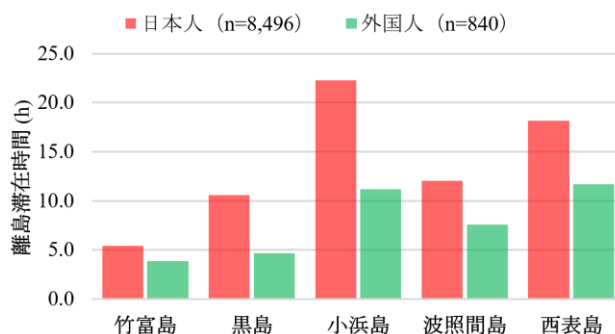


図-2 竹富町訪問客 国籍・島別平均滞在時間

表-1 指標の変数一覧

変数	意味	変数	意味
t_{ij}	ID _i の島 _j での滞在時間	T_j	ID _i の八重山滞在時間
n_i	島 _i のID数	E_i	島 _j の入域観光客数
N_i	島 _i の人口		

らす一方、自然環境へ負荷を与える可能性がある。そこで2.で算出した離島滞在時間を用いて観光行動による自然環境への影響を評価していく。評価する指標は1か月あたりの値に基準化し、計算に使用する変数の説明を表-1に示す。

(1) 離島別魅力度

観光客の島での滞在時間が同じでも、旅行日数が異なればその時間の価値は異なると考えられる。そこで八重山滞在時間のうち、島での滞在時間が占める割合を島の魅力度と考え、式(1)で定義する。その結果を図-3に示す。

$$\text{島}_i \text{の魅力度} = \frac{\sum \frac{t_{ij}}{T_j} \times \frac{30}{48}}{\frac{n_i}{E_i}} \quad (1)$$

図より、観光客1人当たりの島での滞在時間の長さ、つまり島ごとの観光特性に応じて魅力度に差が生じることが明らかとなった。

(2) 島の自然環境への負荷

島での滞在時間の増加は魅力度の増加につながる一方で、自然環境に対して負荷を与える可能性がある。そこで島での滞在時間の総和を自然環境への負荷と考え、式(2)で定義する。その結果を図-4に示す。

$$\text{島}_i \text{の自然環境への負荷} = \frac{\sum t_{ij} \times \frac{30}{48}}{E_i} \quad (2)$$

図より、1人あたりの滞在時間が長い小浜島や西表島は、比較的自然環境への負荷は大きくなることが考えられる。

(3) 島の生活環境への影響

観光客が島に滞在し活動することは、住民の生活環境へ影響を与える可能性がある。そこで島での滞在時間の総和を島の人口で除したものを生活環境への影響と考え、式(3)で定義する。この結果を図-5に示す。

$$\text{島}_i \text{の生活環境への影響} = \frac{\sum \frac{t_{ij}}{E_i} \times \frac{30}{48}}{N_i} \quad (3)$$

図より、竹富島は1人当たりの滞在時間は短い、来訪者数も多く、人口が少ないことから生活環境への影響は大きくなる。また西表島は竹富町内で最も人口が多いが、過去に給水制限などが行われた点をふまえると、観光客数の増加に伴う容量超過により、住民の生活環境が悪化する可能性があることが考えられる。

4. おわりに

本研究では、IoTデバイスを用いた観測流動調査を実施し、西表石垣国立公園内における周遊実態に関する分析を行った。この結果、島毎の滞在時間と八重山滞在時間の割合を算出することで、公園管理計画に必要な自然環境の利用と保全の両立を図るための指標である魅力度や負荷の値を推定することが出来た。

この結果は、その値だけで評価できるものではなく、値の変化や地域間比較といった相対的評価に用いるものである。観光利用と環境保全の両立を図る公園管理計画策定において、一つの指標を定義できたと考える。

本研究では調査機器の特性上、センサーを設置していない箇所への周遊や、モバイル端末のWi-Fi機能を

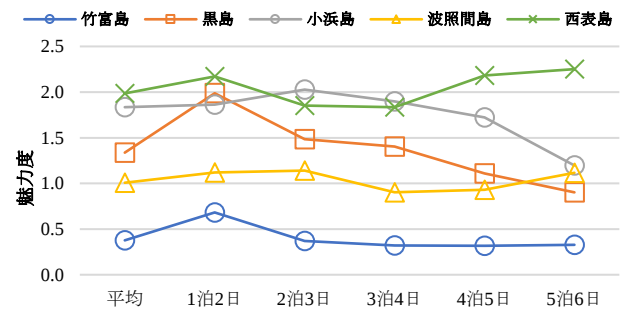


図-3 離島別魅力度

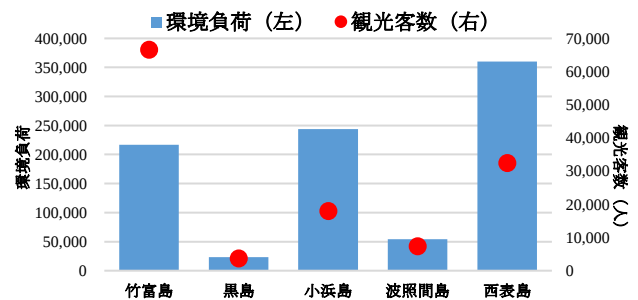


図-4 離島別自然環境への負荷

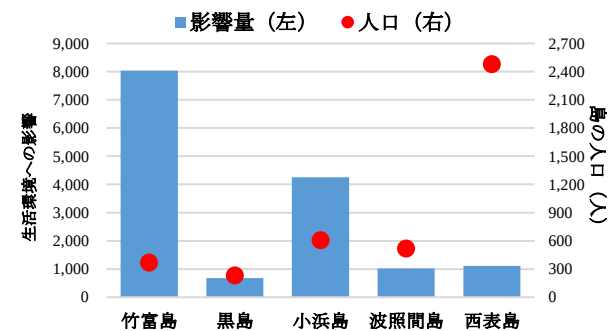


図-5 島の生活環境への負荷

オフにしている人の周遊や属性情報を把握できない。今後はセンサーの増設やWi-Fiアクセスポイントデータ等と組み合わせることで、広範囲な観光周遊行動が観測でき、個人属性の推定も可能であると考えられる。

また、今回は島の魅力度や負荷を離島滞在時間のみで算出したが、これらと自然生態調査結果の関係、観光客の周遊実態と観光消費額の関係と組み合わせることで、より有意義な指標になると考えている。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 21K12483 の助成を受けている。

参考文献

- 1) 上地安諄, 神谷大介: 持続可能性の観点から見た八重山地域における離島周遊観光分析, 令和3年度沖縄ブロック国土交通研究会, 2021.
- 2) 竹富町: 平成 30 年竹富町入域観光客数 (月別), 2021.