

福岡県糸島半島における海浜植生の保全と海岸開発との対応

九州大学大学院工学府都市環境システム工学専攻 学生会員 張晨
九州大学大学院工学研究院環境社会部門 正会員 清野聡子
九州大学大学院工学研究院附属環境工学教育センター 會津光博
九州大学大学院工学府生態工学研究室 岩崎由美子

1. はじめに

砂浜海岸は土壌の発達が悪く、栄養分も乏しく、乾燥している。海岸は、海から直接吹き付ける塩分を含んだ強風の影響を受けているし、海水を被ることもある。海水は一般に陸上植物にとって有害なものである。このような厳しい環境に適応し、海岸に生育している植物が海浜植物である（中西 1988）。日本の海岸では、海水浴場による駐車場や海の家や道路の新設、護岸工事や埋立などの開発が進み、砂浜海岸の生態系が著しく改変されていた。それにつれ、海浜植物の生育面積が縮小し続け、絶滅の危機に瀕している（由良 2014）。地中海沿岸の事例を挙げると、観光などの目的とした砂丘の開発が海浜植物の消失の主要因であることが判明されている（Reina-Rodriguez and Soriano 2008）。また、日本の 5 海岸における過去 100 年間の汀線変化特性について調べ、戦後急激に消失が進行したものの、1990 年以降砂浜面積変化が比較的小さい状態が続いていることを示した（吉田ら 2012）。近年、沿岸域の生態系保全の意識が高まっていることや、海浜植物が危機的状況にあるという問題から、海浜植物の保全に関する報告や研究が数多くなっている。例えば、現地海岸での砂浜幅と植生帯幅のデータを空中写真の解析結果を元に海浜植物の生息に必要な砂浜幅について検討した（加藤・鳥居・橋本 2001）。

本研究の対象地域とし、玄界灘に面する福岡県糸島半島は玄海国定公園に指定され保全された海岸を有し、海浜植物が残存しているが、その生態学的な価値は普及しておらず、保全活動は活発ではない。糸島半島は、自然を活かしたツーリズムの有名な対象地とし、近年、注目されている。以上の理由で、糸島半島における海浜植物の保全は地域の自然環境の保全と地域経済の発展の両立に貢献できると考えられる。そこで、本研究では、海浜植物の基礎資料を作成することを目的とし、糸島半島を選定し、海岸開発による海浜植物への影響を判明し、代表的な海浜植物の空間分布調べ、それらの植物生育への影響要因を明らかにすることを目的とする。

2. 研究対象地の特性・概要

糸島半島は福岡県北西部、玄界灘に突出した半島である。玄界灘に囲まれており、玄界灘沿岸保全基本計画⁵⁾による玄界灘沿岸総延長 304km の保全範囲に入っている。年平均気温は 17.0℃であり、年平均降水量は 1612.3mm である。また、糸島半島への観光入込客数は 2005 年の 355.9 万人から 2018 年の 632.9 万人に増加した。その内、糸島半島での海水浴を利用する人数も 2005 年の 58 万人から 2015 年

の 170 万人に増加した。

糸島半島における海岸開発が異なる海岸の植生を調査するため、長浜海岸、幣の浜海岸、芥屋海岸の 3 つの砂浜海岸を選定した（図-1）。長浜海岸は、博多湾の南西隅を占める今津湾の外海側の浜であり、大原海水浴場に隣接し、背後には防砂の松林がある。幣の浜海岸は、芥屋の大門と野北浜を結ぶ砂浜であり、日本の白砂青松 100 選にも選ばれている。芥屋海岸は、環境省認定の快水浴場百選に選定されており、透明度の高い美しい海岸として知られており、駐車場や海の家や道路などの開発が進んでいる。本研究では、この 3 つの海岸を研究対象とし、海浜植物の調査を行った。



図-1 調査地点配置（ArcGIS により、作成）

3. 研究方法

(1) 海岸ごとの海浜植物の比較

本研究では、2018 年 10 月 22 日から 25 日かけて、長浜海岸、幣の浜海岸と芥屋海岸を踏査し、植物の分布状況を確認した。さらに、ハンディ GPS (GAMIN 社) と 1m×1m の枠を使用し、ランダムに調査区を配置した（図-2）。芥屋海岸 15 箇所、長浜海岸 32 箇所と幣の浜海岸 60 箇所、総計 107 箇所を設定した。植生調査では各方形区において Braun-Blanquet の全推定法を用いて出現種の被度を記録した。

各調査地点の種構成を比較するために、統計ソフト R (3.5.1) の vegan パッケージを用い、Bray-Curtis 指数に基づき非計量多次元尺度構成法 (Non-metric multidimensional scaling: NMDS) を実施した。統計的な検定は PerMANOV, betadisper 関数 (東樹 2016) を用いた。



図-2 調査サンプル（「5:75%-100%, 4:50%-75%, 3:25%-50%, 2:10%-25%, 1:1-10%, +:1%以下」という被度基準を使用した）

(2) 環境要因の調査

海浜植物は汀線から内陸に向かっての環境勾配によって明瞭な帯状構造（ゾーンネーション）をなしておりそれについて多くの研究がなされてきた。本研究では、植物の分布に影響している微地形を明らかにすることを目的とし、2019年28日から30日にかけて、RTK-GPS（Trimble NetR9, Trimble社製）を用いた高精度測量を実施した。汀線から植物が始まる五つのエリアで、調査を行った（図-3）。また、ベルトトランセクトごとに、汀線から内陸に向かって2m×2mのコドラートを連続して設け、コドラート内の全植物種とその植被率（%）を7月28日から30日にかけて、調査した。同時に、土壌調査と粒度分析を調査した。



図-3 RTK 測量と環境要因の測定

3. 結論

(1) 海岸ごとの海浜植物の比較結果

NMDSにより、群集空間配置は図-4となり、芥屋海岸、長浜海岸と幣の浜海岸の違いがはっきり表示された。プロットにより、芥屋海岸は円形の外側に配置されているため、調査地や環境条件により、他海岸と異なる植物相を持っていると思われる。その一方、長浜海岸と幣の浜海岸はほぼ円形に入って

いるため、植物相が似ていると推察された。上述の違いに関して有意性を検証するため、PerMANOVAとbetadisper解析した。PerMANOVAの p value=0.00999<0.05のため、調査地点の違いがあると結論付けた。betadisperの p value=0.2608>0.05,したがって、調査地間でサンプルのばらつき具合に違いがないと判明した。PerMANOVA解析とbetadisper解析の結果により、調査地間でサンプル組成が異なっていると結論付けることができた。

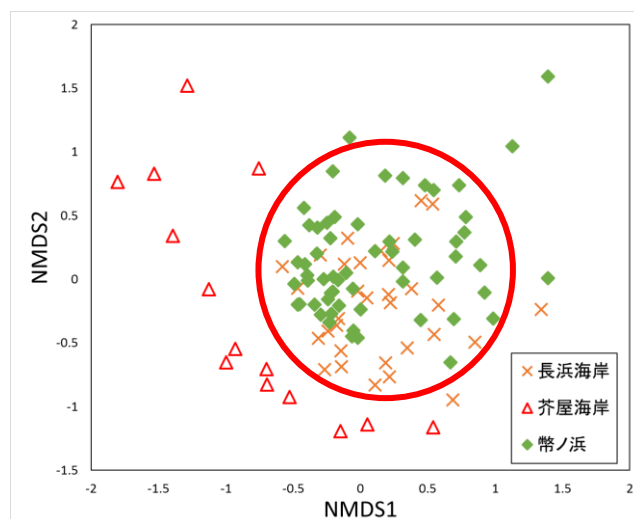


図-4 NMDSによるサンプルの表示（Bray-Curtis 指数に基づき、プロットした△：芥屋海岸；×：長浜海岸；◆：幣の浜）

(2) 環境要因の調査結果

長浜海岸において、汀線から内陸まで、植物の分布は以下になっている。打ち上げ帯では、ハマニガナが優占している。草本帯では、コウボウムギが優占している。低木帯では、ハマゴウかカワラヨモギが優占している。これらの植物の分布に影響している環境要因は、本研究では、砂の塩分、粒度、pH及び砂丘の標高、勾配という五つの要因からなる。植物の分布に影響している主要因を明らかにすることを目的とし、R(3.5.1)を用い、重回帰分析を行った。重回帰分析の結果は、他の要因と比べ、砂浜の標高も植物の生育に強く影響していると結論付けた。

4. 提案

本研究では、海岸開発による海浜植物への影響を明らかにした。また、海浜植物の生育に影響する主要因を判明した。これらの解析結果を元に、地域の住民たちに海浜植物の管理と保全を提案する。今後、海浜植物の保全には、植物の種特性に応じ、砂浜の標高の調整すること可能である。また、海浜植物の保全の有効性を高めるには、海岸管理制度に海浜植物の生育場の確保を明記し、人間利用区域と境界を引くことがあげられる。