

島根大学学術情報リポジトリ
Shimane University Web Archives of Knowledge
<https://ir.lib.shimane-u.ac.jp/>

著者 (Authers)	林 広樹 (HAYASHI Hiroki)
タイトル (Title)	衛星データに基づく近年の琴ヶ浜の面積減少について (Recent decrease of the area of the Kotogahama Beach based on satellite data)
掲載誌 (Journal)	島根県地学会会誌, 第 40 号, 19-20 (Shimaneken Chigakukai Kaishi, No. 40, 19-20)
発行日 (Date)	2025 年 3 月 8 日 (8/March/2025)

衛星データに基づく近年の琴ヶ浜の面積減少について

林 広 樹*

1. はじめに

島根県大田市仁摩町馬路の琴ヶ浜 (図 1) は、良好な鳴砂が分布する海岸として古くから知られ、2017 年には鳴砂海岸として 3 例目の国指定天然記念物に指定された。一方で、琴ヶ浜の環境は、1950 年代の防潮堤の設置や 1960 年代からの離岸堤の設置、さらに 1980 年代後半からの離岸堤の人工リーフへの切替工事といった人為改変を被ってきた。こうした人為改変の影響を適切に評価し、良好な鳴砂環境を維持していくためには、継続的な環境モニタリングが不可欠である。

琴ヶ浜の面積は、海況や堆積物の供給量、人為改変により影響を受けるものと考えられる。林 (2016) は、航空写真や測量記録等を整理し、琴ヶ浜の 1947 年以降の長期的な面積変化を明らかにした。それによると、1960 年代からの離岸堤設置によって砂浜の面積はほぼ 2 倍に急増し、1988 年に極大となった後、離岸堤から

人工リーフへの切り替え工事が完了する 1999 年までに 22% ほど減少した。さらにその後は、2013~2014 年にかけて実施した測量結果により、面積が回復傾向にあることが示された。一方、中村 (2024) は、携帯型 GPS を用いた測量調査により、2022 年 5 月から 2023 年 5 月まではほぼ 2 ヶ月毎の浜全体の面積および鳴砂の分布面積を調べた。その結果、浜の面積は 2022 年 5 月 16 日に最大、2023 年 5 月に最小となり、増減を繰り返しながら減少する傾向が見られた。ただし、2 ヶ月毎の調査では変動の詳細を捉えることが困難なことから、一時的な傾向を捉えている可能性も否定できない。

人工衛星を用いたりモートセンシングの技術は、空間分解能においては現地調査に劣るものの、地球上を定期的に周回するため、時間精度を向上できるという利点をもつ。欧州宇宙機関による人工衛星 Sentinel 2 は 2015 年に打ち上げられ、解像度 10 m の光学分解能で地表をくまなく撮影している。琴ヶ浜上空についても 5 日毎に周回しているため、天候等の条件が良ければ、5 日毎の地形データを得ることができる。本研究では林 (2016) や中村 (2024) で解析されてきたような測量や航空写真とあわせて、人工衛星 Sentinel 2 の画像データを解析し、琴ヶ浜の面積変化を調査した。

2. データおよび方法

Sentinel 2 の地形画像は EO Browser (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>) からダウンロードした。Sentinel 2 は 12 バンドのセンサーをもつが、そのうちバンド 8, 4, 3 を用いた「False color」画像がもっとも砂浜の形状を明瞭に認識できるため、今回の解析ではそれを用いた (図 2)。ダウンロードにあたり、琴ヶ浜全体が雲で隠されずに明瞭に視認できる日時の画像を選んだ。解析対象とした画像は、2016 年 4 月 2 日から 2024 年 6 月 19 日までの 186 枚である。これらのいくつかは GPS 測量や Google Earth の写真と同じ日に撮影



図 1 琴ヶ浜の地形図。地理院地図を使用した

* 島根大学

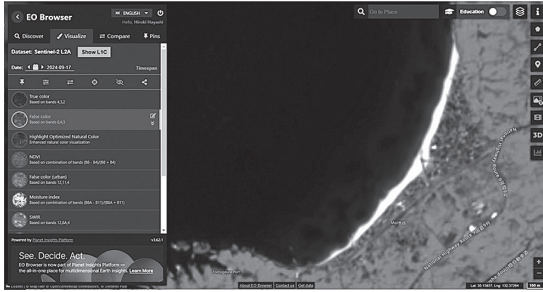


図2 EO Browserによる Sentinel 2 画像 (False color) の表示例

されていることから、それらとの直接比較による精度評価が可能である。Sentinel 2 の地形画像は、パソコン上のソフトウェア ImageJ (<https://imagej.net/ij/>) で拡大表示しながら砂浜の境界をトレースし、トレースした範囲の面積を求めた。

3. 結果および考察

得られた琴ヶ浜の面積変動を図3に示す。Sentinel 2 で求めた面積は他の手法と大局的に一致し、特に、同じ日に実施された GPS 測定の結果とは良い一致を示す。したがって、今回の手法による面積測定には一定の再現性・有効性があるものと考えられる。砂浜の面積は、大局的に4~5月に増加し11~12月に減少する季節変動をもちつつも、2016年から2020年10月にかけて増大傾向を示し、2020年10月13日にこの期間の極大値(85627 m^2)を記録した。一方で、2020年10月から2021年10月にかけて多少の変動を伴いつつも急激に減少し、2021年10月18日に極小値(47145 m^2)を示した。この間の面積減少率は最大で45%にも達する。以降、季節変動を示しつつも、2024年6月まで緩やかな減少傾向が続いている。中村(2024)による測量結果もあわせて考えると、この面積減少は特に琴ヶ浜南部で顕著である。Google Earth では、この急減に先立つ2019年5月29日(面積61825 m^2)と、急減後の2023年11月23日(面積47740 m^2)の航空写真が公開されている(図4)。これらの写真の比較でも、南端部および北端部で浜が痩せている状況が認められる。

この急減期間における顕著な事象として、2021年7月・8月には、前線および台風9号の影響による豪雨があり、松江市街や江の川沿いで家屋浸水被害が発生した。気象庁が公開している大田アメダスのデータによ

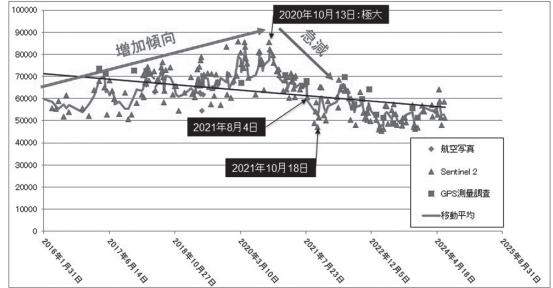


図3 2016年以降の琴ヶ浜の面積変化(単位は m^2)

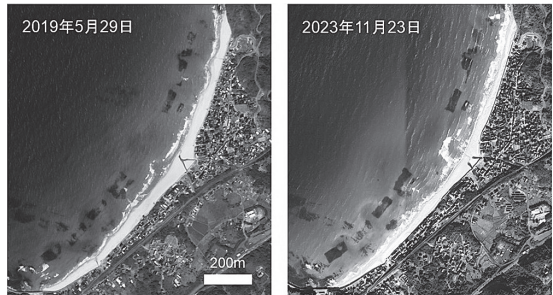


図4 Google Earthによる2019年5月29日(左)と2023年11月23日(右)の砂浜形状の比較

ると、特に7月12日午前8時台には時間雨量42.5mm、8月9日午前6時台には時間雨量33.5mmを記録していることから、琴ヶ浜に注ぐ塩郷川の集水域でも顕著な降水があったものと考えられる。こうした記録的な豪雨を伴う荒天により、砂浜が大きく侵食された可能性が指摘される。

琴ヶ浜は円弧状のポケットビーチであり、開口長(2.25km)に対して奥行長(1.20km)が大きいという特徴をもつ。砂はこの湾内に閉じ込められて碎波帯で磨かれ、良好な鳴砂が供給されているものと考えられる。2020年以降の砂浜の減少は、碎波帯から砂浜に至る通常のビーチサイクルから外れた領域に砂が大量に移動してしまった可能性を示す。今後、海域も含めた原因の調査が必要である。

引用文献

林 広樹, 2016; 大田市仁摩町馬路琴ヶ浜の海浜地形. 島根県地学会会誌, 第31号, 19-26.
 中村天哉, 2024; 大田市仁摩町馬路琴ヶ浜における通年の鳴砂調査. 島根県地学会会誌, 第39号, 13-16.