

千里浜が道路として利用できる理由

班員 小渕 裕香、杉田 翔英、本多 一翔、南 佳吾
担当教員 小林 広典

キーワード：千里浜、砂、勾配、干満

Chirihama is a beach in Ishikawa prefecture on which cars can drive. It is actually used as a road. What makes it possible are: the size of its sand suitable for cars to drive, the stable wide area of wet sand, and merits as a road.

1 はじめに

千里浜は石川県羽咋市にある全長8kmの砂浜で、車が走ることができる日本で唯一の砂浜である。千里浜は砂が湿る部分で車が走ることができる。

「砂の性質」、「砂浜の構造」、「道路の利点」の3つの要因で、私たちは千里浜が道路として利用できると考えた。本研究では、この3つの要因について検討を行った。



図1 千里浜で車が走る様子

2 研究方法と結果

I 砂の性質

〈仮説 I-1〉

千里浜が道路として利用できる理由は、千里浜の砂が粒径や形状の点で、他の砂に比べて、特殊であるから。

〈調査 I-1〉 砂の粒径と形状の調査

(方法)

千里浜の砂の粒径と形状について、文献を用いて調べた。

(結果)

1 粒径

- ・0.1~0.2 mmの目の揃った細かい砂⁽¹⁾
- ・125~250 μm の粒径が90%⁽²⁾
- ・60%粒径は0.18 mmと極めて小さい⁽³⁾

2 形状

- ・角張った粒子の多い所に特徴がある⁽³⁾
- ・石英が混じり角ばっている⁽⁴⁾

〈考察 I-1〉

千里浜が道路として利用できるのは、千里浜の砂の粒径が小さいことと形状が角ばっていることが理由と文献では書かれている。しかし、これらの文献では、他の粒径や形状の砂では車が走ることができないとは書かれていない。

したがって、千里浜の砂の粒径と形状のみが、千里浜が道路として利用できる理由になっているとは言うことはできない。

〈調査 I-2〉 他の砂浜の調査

(方法)

Google マップで千里浜以外の砂浜において、砂の湿っている範囲に車がないか調べた。

(結果)

日本全国の砂浜を調査したところ、いくつかの砂浜で砂の湿っている範囲に車があることが確認できた。また、その中で千里浜よりも粒径が大きい砂浜も確認できた。

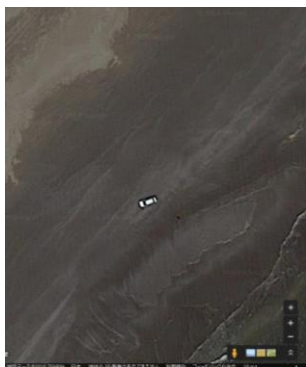


図2 九十九里浜（千葉県）



図3 寺泊北側海岸（新潟県）

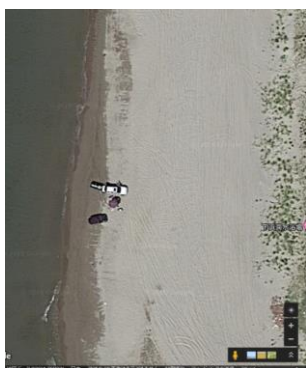


図4 下浜（秋田県）

地図データ：Google、ZENRIN

【各地の砂の粒径】

- | | |
|--------|----------------------------------|
| 九十九里浜 | 約 60% が 0.25mm 未満 ⁽⁵⁾ |
| 寺泊北側海岸 | 0.4mm 程度 ⁽⁶⁾ |
| 下浜 | ～0.5mm ⁽⁷⁾ |

〈考察 I-2〉

千里浜の砂ほどの小さな粒径でなくても車が走ることができることが確認された。したがって、千里浜の砂が特殊であることが、千里浜が道路として利用できる理由とは言えない。

II 砂浜の構造

〈仮説 II-1〉

千里浜が道路として利用できる理由は、砂浜の傾斜が緩やかなことで海水が広範囲にいきわたるようになり、砂の湿っている範囲が広がるからである。

〈調査 II-1〉 砂浜の勾配の測定

千里浜と千里浜の南に約 15km 離れた高松の砂浜を比較した。高松は千里浜と砂の性質が似ている。しかし、車が走ることができない。5/6 から 8/23 にかけて、5 回にわたり調査を行った。

(方法)

- ①水準器付きレーザーを定規に水平に照射した。
 - ②砂の湿っている範囲 a [m] を計測した。
 - ③勾配変化 b [cm] を計測した。
- (b は a を 2m ごとに計測。)

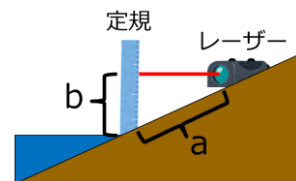


図5 砂浜の勾配の測定方法

(結果)

a と b の値をもとに汀線を原点とした断面図を作成した。

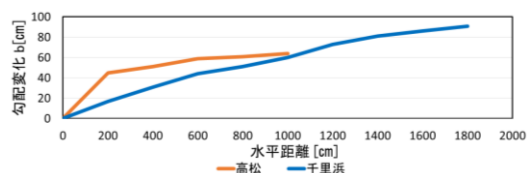


図6 千里浜と高松の断面図

- * a [m] の値は干満の差を考慮した補正值である。
- * 断面図は縦方向に 5 倍に伸長させている。

断面図より次の 3 つのことが言える。

- 1 千里浜の方が砂の湿っている範囲が広い。
- 2 千里浜は緩やかに一定の勾配が続く。
- 3 高松は汀線付近で勾配が急になる。

〈考察Ⅱ-1〉

砂浜の傾斜が緩やかなため、水が広範囲にいきわたり、砂が固く締まって道路として利用できる。

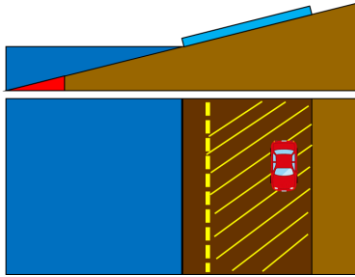


図7 考察Ⅱ-1を視覚化した図

〈仮説Ⅱ-2〉

千里浜が道路として利用できる理由は、干満の差が小さいことにより、海水に覆われる範囲の変化が小さくなり、砂の湿っている範囲が安定するから。

〈調査Ⅱ-2-i〉 干満による境界の変化

干満の変化による、砂の湿っている部分と乾いている部分の境界の変化を調べる。

〈方法〉

千里浜の砂の湿っている部分と乾いている部分の境界に杭を刺し、それを基準として、境界の変化を2時間ごとに調べた。

〈結果〉

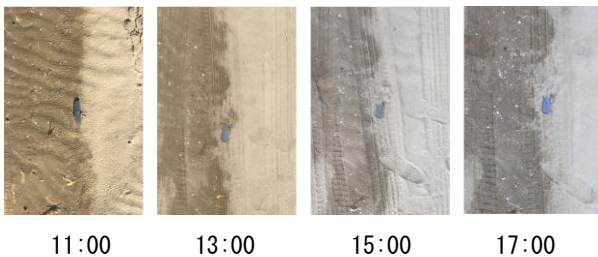


図8 干満による境界の変化 (11/18)

砂の湿っている部分と乾いている部分の境界は干満によってほとんど変化しなかった。

〈調査Ⅱ-2-ii〉 干満の差の調査

千里浜と千葉県にある九十九里浜を比較した。九十九里浜は千里浜と似た緩やかな傾斜の砂浜である。それぞれの干満による潮位の変化を比較し、汀線の変化を推定した。

〈結果〉

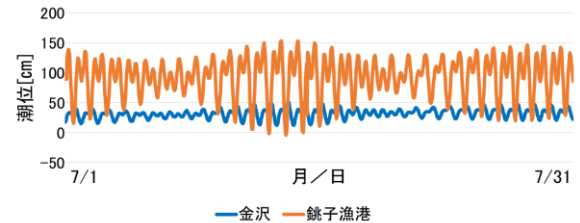


図9 千里浜付近と九十九里浜付近の潮位の変化

(気象庁 潮位表⁽⁸⁾より作成)

【千里浜付近】

干満の差は約 30 cm で、汀線の変化は±3m ほどだと推定できる。

【九十九里浜付近】

干満の差は約 150 cm で、汀線の変化は千里浜の±3mより遥かに大きいと推定できる。

〈考察Ⅱ-2〉

砂が湿っている範囲は、干満の変化による汀線の変化のみに影響される。そのため、干満の差が小さい砂浜では、砂が湿っている範囲の変化が小さくなり、車が同じ場所を安定して走ることができる。

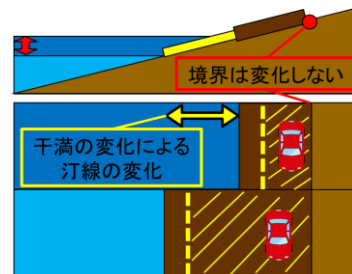


図10 考察Ⅱ-2を視覚化した図

Ⅲ 道路の利点

〈仮説Ⅲ〉

砂浜が道路として利用されるためには、道路としての利点があることも必要である。

〈調査Ⅲ〉 道路としての利点

1 走行が可能な範囲への車の入れやすさ

(例) 九十九里浜と千里浜

九十九里浜は車道から砂の湿っている範囲まで約100mもあり、車を砂浜に入れにくい。一方、千里浜では車道と砂の湿っている範囲が近くなっていて車が入りやすい。



図11 九十九里浜

2 車が走行可能だが入ることができない砂浜

(例) 氷見市脇方の砂浜

砂浜の状態は車が走行可能だが、車を入れることができないし、また車が入る必要もないため、道路として利用されることもない。



図12 富山県氷見市脇方の砂浜

〈考察Ⅱ-2〉

車が走ることができるような砂浜であっても、道路としての利点がない砂浜は道路として利用されない。

3 結論

1つ目に、砂の性質について、千里浜の砂は特殊ではあるが、砂の特殊性のみが車が走ることができる理由とは言えない。

2つ目に、砂浜の構造について、砂浜の傾斜が緩やかであることで、砂の湿っている範囲が広くなる。また、干満の差が小さいことで、砂の湿っている範囲が安定する。

3つ目に、道路の利点について、車が砂浜を走

るためには道路としての利点が必要である。

これらの要因から、千里浜の他にも道路として利用できる砂浜を見るけることができるかもしれない。また、このような砂浜は観光資源につながる可能性もある。

4 今後の展望

より多くの砂浜を調査することで、砂浜が道路として利用できるための要因を調査する。

5 参考文献

- (1) 出村拓也, 岸井徳雄, 鷺見浩一. 千里浜海岸の汀線変動と来襲波浪に関する研究. 土木学会中部支部発表会. 概要集. 2011. 97-98
- (2) 柳井清治. 石川県能登半島の歴史と景観の形成過程. 景観生態学. 2014. 19. 2. 161-168
- (3) 石田啓. 車が通れる千里浜海岸. 土と基礎. 1991. 3. 6. 2
- (4) 第一回千里浜再生プロジェクト委員会 説明資料. 2011.
<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/kasen/chi-rihama-saisei/documents/presentation1.pdf> (参照 2019-02-04)
- (5) 宇多高明, 水垣浩, 宇野晃一, 大木康弘, 酒井和也. 九十九里浜北部における海浜砂の粒径分級. 土木学会論文集B3(海洋開発). 2014. Vol170. No2. I_726-I_731
- (6) 東良慶, 平石哲也, 関口秀雄. 河口海岸域における砂浜地形の形成過程を読み解く試み. 土木学会論文集B1(水工学). 2013. Vol169. No4. I_1477-I_1482
- (7) 有田正史, 須藤定久. 砂と砂浜の地域誌(20)本荘から秋田・男鹿へ. 地質ニュース 660号. 2009. 6-15
- (8) 国土交通省 気象庁 潮位表.
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/suisan/index.php> (参照2019-02-04)