

春野漁港の土砂堆積機構と対策案の検討

高知工科大学 システム工学群

建築・都市デザイン専攻 海岸工学研究室

1250122 中村 祐太

指導教員 佐藤 慎司

1. 研究背景と目的

高知県土佐市に位置する春野漁港では、過去十年ほどで泊地への土砂堆積が急速に進行し水深の大幅な減少という問題が発生している。この状況は漁港の機能低下を引き起こす可能性があり、大きな懸念材料となっている。



図 1.2010 年（左）-2019 年（右）春野漁港航空写真比較

2010 年と 2019 年の衛星写真を比較したところ、2010 年には存在していなかった砂浜が泊地の一部に形成されていることが確認できた（図 1）。また、2010 年と 2020 年に現地を確認すると、水深 3m ほどだった場所が水面から約 1m の高さにまで達する砂浜へと変化していることを目の当たりにした。

こうした状況を踏まえ本研究では、土砂堆積の原因を明らかにして具体的な解決策を検討することを目的とする。



図 2.春野漁港の建設後期 1997 年

2. 春野漁港における土砂堆積の発生要因

春野漁港における土砂堆積の急速な進行については、波の回折現象による「引き込む流れ」が主な原因として考えられる。この流れが漂砂を運搬して流速が低下する地点、特に防波堤や突堤の背後に土砂が堆積しやすい状況を引き起こしている。

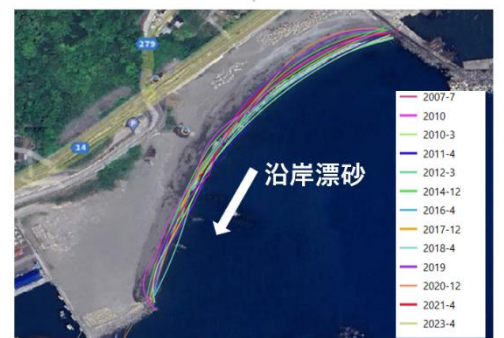
特に春野漁港では、まず防波堤を建設したことで、初期段階で内側の流れが弱まった。その後、その防波堤内側の流れが弱い区域にさらに突堤を追加建設した結果、さらに流れが弱まる場所が形成され土砂堆積が一層深刻化したと考えられる。（図 2）



1997-2010年汀線変化_浜

3. 土砂堆積形成過程

次に、春野漁港周辺における土砂堆積の形成過程について、衛星写真を用いた GIS 解析を実施した。1997 年から 2010 年までの汀線変化を比較した結果、泊地近くの突堤付近では急激な土砂堆積が確認され 10 年間で約 50m 海側に向けて堆積が進んでいることが判明した。（図 3. 上）また、泊地への土砂堆積は、突堤先端まで土砂



土砂が突堤先端まで堆積後の汀線変化_浜

図 3.春野漁港周辺の汀線変化分析

が堆積した後に始まったことも判明した（図4）。つまり、突堤周辺が土砂で満たされた結果、溢れた土砂が泊地に移動したと考えられる。（図3.下）

これらの分析から、土砂は東側に隣接する春野旧港から春野漁港へ移動していることが推測される。また、泊地への土砂供給を抑制するためには、漁港横に堆積した浜の土砂を取り除くことが効果的であると考えられる。



図4.2007年-2023年春野漁港泊地の汀線変化

4. 春野漁港の現状と課題

次に、春野漁港の現状について説明する。春野漁港では、近年堆積した土砂を除去するために浚渫工事が実施されている。しかし、その事業範囲は泊地内に限定されており、対症的な対策と言える。本研究で分析した土砂堆積過程を踏まえると、泊地内だけでなく漁港横の浜に堆積した土砂も取り除かなければ、数年後には再び堆積が進行して問題が繰り返されると考えられる。

しかし、現状ではこの浜の背後に住む住民が、高潮や高波対策として旧港近傍に堆積した土砂の維持を求めているため、土砂の除去が進んでいない。（図5）そのため、住民の合意形成を得られるような新たな解決策の模索が必要となる。



図5.平成27年度高知市当初予算-重点施策の概要

5. 新しい対策案としての突堤の検討

泊地への土砂堆積を緩和し、住民の合意形成が得られる対策案として新たな突堤の建設を提案する。（図6）建設場所は浜に既存の岩礁の上を想定しており、この突堤によって浜を東西に分離することで、堆積する土砂の動きを調整する。具体的には、新しく堆積する土砂は突堤の効果により東側の浜に集まりやすくなり、突堤に遮られることで西側の浜への土砂供給量が減少する。結果として、泊地への土砂供給量の主な供給源である西側の浜からの土砂移動が抑制され、泊地での土砂堆積が減少して浚渫工事の頻度を大幅に低減できると期待できる。

さらに、現在西側に堆積している土砂を東側に移動させることで、突堤が土砂の流動を遮断して東側から西側への土砂移動が防がれるため、災害対策と土砂堆積抑制の両立が可能となる。これにより、東側の浜で土砂を蓄積させる形となり、高潮や高波への防護効果が期待できる。また、この設計は住民にとって安全性を確保しつつ、土砂堆積抑制策として住民の合意形成を得やすくなると期待できる。



図6.提案する突堤の位置関係

6. 突堤の設計諸要素

次に突堤の意匠や寸法を決める。意匠、突堤長、根入れ長さ、天端、天端高などの構成要素の内、本研究では意匠、特に突堤長と根入れ長さについて焦点を当てた。突堤長は汀線から海側に突出する長さを指し、根入れ長さは堤防の基礎部分を河床の下まで埋め込むことで堤防の根元が掘られないようにするための構造である（「突堤長・根入れ長さ」）。突堤の意匠については、泊地東側の突堤との景観調和を図るため、敷石素材を用いた突堤とする。

（１）突堤長の寸法

突堤長の寸法について検討する。元からある岩礁上であれば漁船航行の邪魔にはならないと考えられるため、大潮干潮時に見える岩礁の端から海底の岩礁の端までの長さを基準とした。（図7）この長さは約77mであり、これ以下であれば突堤建設後の影響も小さいと予想する。



図7.春野漁港横の浜の岩礁

（２）根入れ長さの寸法

根入れ長さの寸法について検討する。突堤は沿岸漂砂の移動方向の影響を受けて突堤の両側で土砂の「堆砂」と「侵食」が発生する。根入れ長さが適切でない場合、安定性の低下・洗堀の発生・工事コストの増加・設置環境への影響などが発生する可能性がある。

具体的な寸法を決定するため、春野漁港周辺の突堤における汀線変化を分析して「堆砂-侵食の差」を算出した。根入れ長さは、この「堆砂-侵食の差」を上回る長さに設定する。対象区域は突堤150m延長後の長浜工区一号、二号、三号突堤（図8）で、Google Earth proを使用して分析した。



図8. 高知海岸管内図

手順、Google Earth Pro の目印機能を使用して突堤側面と平行な道路海岸の境界に固定点を設定した。（図9）その後、突堤と汀線が接する点から目印（座標）までの距離を測定して長浜工区の一、二、三突堤について年ごとに西側と東側の距離をそれぞれ求めた。そして、西側距離（m）－東側距離（m）で「堆砂-侵食の差（m）」を算出した。

その結果、春野漁港と条件に近い二号突堤では、最大値が2021年で24.1mとなった。これを踏まえ、根入れ長さは満潮時に約24m以上を基準に設定する。



図9.長浜工区二号突堤-衛星写真

7. 完成イメージ図

最後に、（図 10）が新しく検討する突堤の完成イメージ図です。寸法は、突堤長が 77m 以下、根入れ長さが 24m 以上を基準とする。

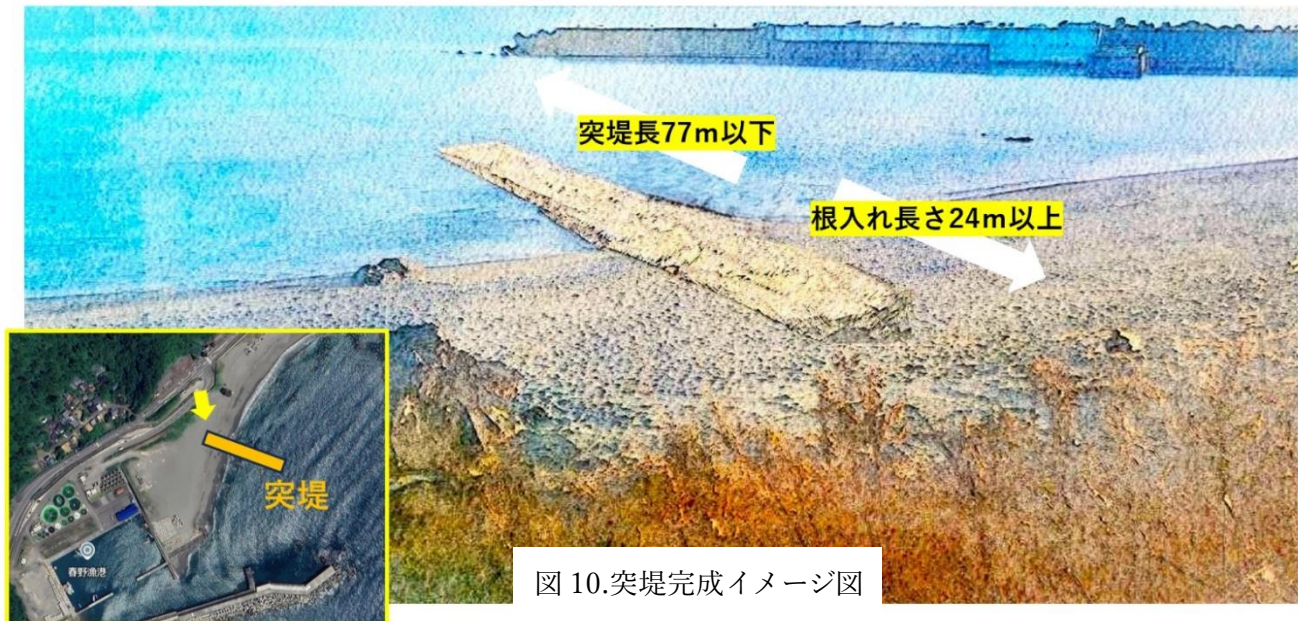


図 10.突堤完成イメージ図

8. 結論

- (1) 春野漁港泊地の土砂堆積の原因は、防波堤による「引き込む流れ」により、東側海浜の土砂が引き込まれたことである。漂砂は突堤先端まで土砂が堆積すると、それ以上は行き場を失い泊地にも堆積するようになることが確認された。
- (2) 対策案は、泊地への土砂堆積を緩和しつつ、東側海浜の維持を両立させる必要がある。
- (3) 既存岩礁を利用した新たな突堤の建設を提案した。この突堤により、新たな土砂は東側に堆積して突堤がその移動を遮断する形となる。一方、西側海浜への土砂の堆積が抑制され、それに伴い泊地への土砂供給が減少すると考えられる。さらに、現在西側に堆積している土砂を東側に移動させることで、泊地への土砂供給をさらに削減して結果的に浚渫工事の頻度を大幅に減らす効果が期待される。以上のことから土砂堆積対策と防災対策を同時に実現することを目指している。
- (4) 突堤の意匠については、泊地東側の突堤との景観調和を図るため、敷石素材を用いた突堤とし、突堤長は 77m 以下、根入れ長さは 24m 以下を基準とする。

9. 参考文献

佐藤 慎司・三宅悠介：高知海岸流砂系の土砂動態と海岸侵食対策の効果検証

高知市公式ホームページ：<https://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/3/yosan27.html>

国土交通省中部地方整備局：<https://www.cbr.mlit.go.jp>

国土交通省高知河川国道事務所：<https://www.skr.mlit.go.jp/kochi/kaigan/kaigan.html>

国土交通省国土技術政策総合研究所海岸研究室 https://www.nilim.go.jp/lab/fcg/lab0/01_08.html

国土地理院：<https://www.gsi.go.jp/>

地図・空中写真閲覧サービス：<https://mapapps.gsi.go.jp/>

Google earth pro：<https://www.gsi.go.jp/>

「突堤長・根入れ長さ」：<https://www.hkd.mlit.go.jp/ob/tisui/tisuijigyoku/yougosyu/ctll1r0000004p5u.html>

高知海岸管内図：https://www.skr.mlit.go.jp/kochi/study/aer_kaigan.pdf