

沖縄県におけるマリンレジャーの 安全・安心のためのハザードマップ構築

きしもとたいかん さとうたかゆき よこたのりひろ
岸本太幹¹・佐藤貴行²・横田憲寛³

- ¹ (株) オリエンタルコンサルタンツ沖縄支社 (〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地2-22-10)
² (株) オリエンタルコンサルタンツ沖縄支社 (〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地2-22-10)
³ (株) オリエンタルコンサルタンツ沖縄支社 (〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地2-22-10)

沖縄県において海・ビーチは重要な観光資源である一方で、令和3年におけるマリンレジャーを含む水難事故は94件であり全国で最も多く、約4割が観光客であった。

本稿では、観光客のマリンレジャーに係る事故の未然防止を目的として構築したハザードマップシステムについて報告する。本ハザードマップでは県内360箇所のビーチごとの危険情報や事故情報、ヒヤリハットを一体的に閲覧することが可能である。

Key Words : ハザードマップ, マリンレジャー, 水難事故防止, 観光まちづくり

1. はじめに

マリンレジャーに係る水難事故を未然に防止するためには、観光客に対しビーチごとの離岸流や危険生物の存在など目に見えにくい危険や過去の水難事故等を事前に周知し、監視員のいる安全なビーチへの誘導やガイドの手配等の行動変容を促すことが重要である。

沖縄県の観光統計実態調査報告書によると、県外観光客のうち、旅行中に行った活動として「海水浴・マリンレジャー」を選択した割合は、令和元年度（通年）では25.0%、同年7-8月では58.5%であり、観光がリーディング産業である本県において、海やビーチ、マリンレジャーは重要な観光資源といえる。

他方、本県における水難事故の増加は近年、課題とされている。沖縄県警察の発表によると、令和3年（暦年）の水難事故は94件と全国で最も多く、そのうち約4割が観光客であった。

本稿では、こうした状況を踏まえ、観光客が安全・安心に沖縄の海を楽しめるようになることを目的として、各種調査を通してビーチごとの危険情報及び観光情報のデータベース化及び、同データベースを元に構築したハザードマップシステム「おきなわマリンセーフティマップ (<https://map.marinesafety.okinawa/>)」（以下、本ハザードマップという。）について報告する。

なお、本報告は、沖縄県より受託した「令和4年度マリンレジャー事故防止調査対策事業委託事業（以下、本事業という。）」の業務成果である。

2. マリンレジャーに係るハザードマップの構築にあたっての課題

これまで、沖縄における観光客を含むマリンレジャー中の事故防止を目的とした取組は沖縄県警察や第十一管区海上保安本部、（一財）沖縄マリンレジャーセイフティービューロー（以下、OMSBという。）、沖縄県ライフセービング協会、在日米軍等をはじめとした各関係機関にて進められてきた。

これらの一部機関ではブラウザやアプリケーションにて、ビーチごとの離岸流の可視化や危険性について情報提供を行うツール等の構築を行ってきた。しかしながらこれらツールは特定の危険情報のみの発信となっていることや、監視員がおらず危険とされる所謂「自然ビーチ」を対象外とする等の点から課題があった。以下では現状の観光客に対し危険情報を周知する際の各課題を示す。

(1) ビーチごとの危険情報や事故情報等の可視化

沖縄の自然ビーチでは、「一見穏やかな海でも事故が起こる」と言われるように、岸から沖へ流れる「離岸流」やクラゲ等の危険生物の存在は観光客にはわかりにくく、危険情報の可視化が課題であった。

また、水難事故については個別の事故事例や年間統計値については報道や関係サイトに掲載されているが、ビーチごとに過去にどのような事故が何件、発生したかを把握することはできなかった。さらに、県内の海・ビーチを案内しているマリ

ンレジャー事業者は、自身がツアーを催行するエリアについては事故にまでは至らないヒヤリハット等を目撃・体験し危険性を熟知している一方で、こうした知見は県全体として共有・蓄積されてこなかった。

上記よりハザードマップの作成にあたっては、水難事故情報等の既存統計値の再整理や県内マリレジャー事業者へのアンケート調査等によりビーチごとの危険情報の可視化が重要であった。

(2) 監視員のいない「自然ビーチ」の網羅と「海水浴場」への誘導

沖縄県警提供の分析によると、過去に発生した水難事故のうち約7割が監視員のいない所謂「自然ビーチ」にて発生している。自然ビーチは監視員のいる「海水浴場」と異なり、前述の離岸流等の危険が多く潜むエリアである。一方、人が少なく穴場スポットとして観光客が多く訪れているとされる。自然ビーチはこうした危険性を孕んでいることから、公的な機関の観光情報サイト等では掲載されることは少なく、民間の観光情報サイトやSNS等にて危険性が十分に周知されないまま掲載される傾向にあった。

観光客が訪れていると考えられる自然ビーチを網羅的に掲載し、可能な限り危険情報を提供することで、海水浴場への誘導やガイドの手配等の行動変容を促す必要があった。

(3) 観光情報との一体的な情報発信

従来の県内及び国内におけるハザードマップ等の海の危険を周知する媒体では、危険情報のみを扱っていたが、多くの観光客に見てもらうためには、ビーチごとの概要や設備、魅力についてもあわせて発信することが重要である。本ハザードマップでは、ビーチごとの観光情報もあわせて記載することで「観光情報を収集する過程で海の安全・安心を確認する」ことを目指した。

(4) ビーチごとの天候・海況の表示

海の危険性は天候・海況に左右されるため、予報を含めたリアルタイムな天候・海況を提供することが重要である。マリレジャー事業者や観光客が多く閲覧している天候アプリとの連携を検討した。

3. マリレジャーの安全・安心のためのハザードマップの構築

(1) 本ハザードマップの構成

課題を踏まえ構築した本ハザードマップのコンテンツ及び構成を表-1に示す。ブラウザでのマップ表示を基本とし、計360箇所のビーチのプロットを行った。

監視員のいる「海水浴場」と監視員のいない「自然ビーチ」をアイコンにて可視化し、収集可能なビーチについては設備や基本情報を掲載した。

また、ビーチごとの危険情報として、8つのアイコンにて危険性を表現するとともに、当該ビーチ周辺（約400m）の過去の水難事故情報の可視化やマリレジャー事業者等から提供された事故にまでは至らないヒヤリハット報告を可視化した。

表-1 本ハザードマップの構成

コンテンツ名	内容
全体マップ (トップ)	<ul style="list-style-type: none"> ■県内360箇所のビーチのプロット ・監視員のいる「海水浴場」と監視員のいない「自然ビーチ」を可視化 ・ビーチを選択し以下へ遷移
ビーチごとの 詳細情報	<ul style="list-style-type: none"> ■当該ビーチの基本情報 (151件) ・別称を含む名称、基本情報 ・遊泳可能期間 ■ビーチごとの危険情報 (92件) ・危険情報 (8つのアイコン) ・危険情報の詳細 ■ビーチごとの水難事故情報 (431件) ・ビーチの代表地点から半径400mにて過去に発生した水難事故 ・各水難事故情報の詳細 ■ビーチごとのヒヤリハット (215件) ・マリレジャー事業者等からの報告による事故にまでは至らないヒヤリハット報告 ■当該ビーチの天候情報 (360件) ・Windyに遷移し当該ビーチ周辺の天候・海況情報を表示
水難事故情報	<ul style="list-style-type: none"> ■県全域の水難事故情報の可視化 ・県全域にてヒートマップ等にて傾向が把握できるように表示

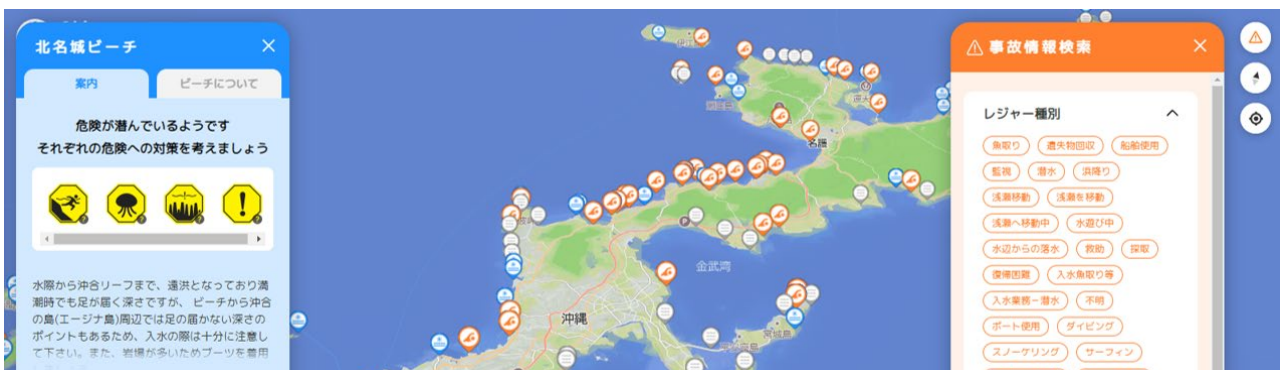


図-1 本ハザードマップの画面イメージ

(2) ビーチごとの危険情報の整備及び可視化

ビーチごとの危険情報について、OMSBが保有している水難事故多発スポットでの海域調査結果40箇所のほか、本事業にて実施した沖縄の全マリレジャー事業者（2,176事業者）を対象に実施したアンケート調査より回収した215件の回答を元に整理を行った。

危険情報は、OMSB監修のもと「離岸流」、「水深の急激な変化」、「危険生物との遭遇」等の8項目を設定し、アイコンにて表現を行った。

上記の調査や整理の結果、92件のビーチについて、危険情報のアイコン設定（複数設定可）を行い、詳細についてはテキストにて記載を行った。



図-2 本ハザードマップの危険情報の表示例

(3) ビーチごとの水難事故情報の可視化

沖縄県警察提供の平成30年から令和4年5月末までの県内の水難事故431件を元に本ハザードマップへのプロットならびにビーチごとの集計を行った。

これら水難事故情報については、「スノーケリング」や「ダイビング」等の罹災要因10項目にて分類するとともに各アイコンを作成しマップ上に表示した。各水難事故のアイコンをクリックすると事故の詳細や要因が把握できるよう設定した。



図-3 本ハザードマップの水難事故のアイコン

さらに県全体の水難事故の罹災傾向を確認できるようアイコンによるプロットの他、ヒートマップや3Dマップ等により直感的に把握できるよう可

視化を検討した。また、発生時期や要因別にフィルター集計できるよう設定した。

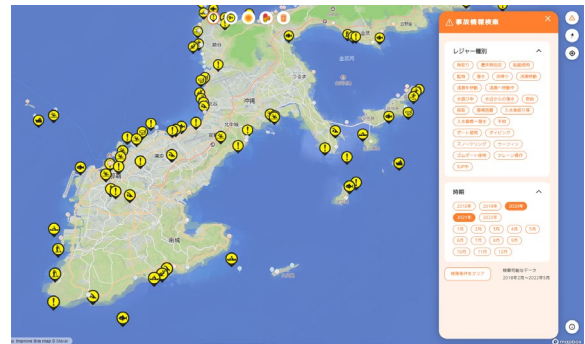


図-4 本ハザードマップの水難事故のプロット表示例

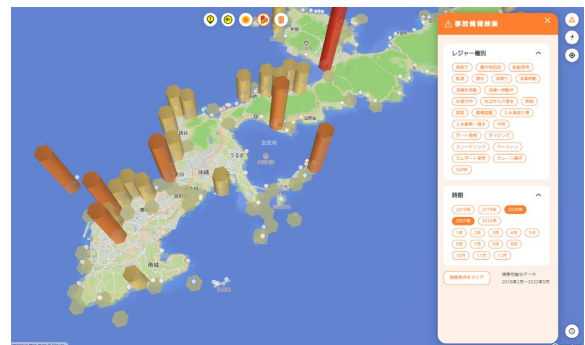


図-5 本ハザードマップの水難事故の3D表示例

(4) ビーチごとのヒヤリハット報告の表示

本事業にて実施したマリレジャー事業者向けのアンケートにて回収した事故にまでは至らないヒヤリハット情報について、ビーチごとに収集し、「ヒヤリハット報告」（215件）として可視化を行った。



図-6 本ハザードマップのヒヤリハット表示例

(5) ビーチごとの気象サービスWindyへの遷移機能

ビーチごとに気象や海況を把握するために、ビーチごとに気象サービス「Windy」に遷移する機能を設定した。なお、Windyは本事業のマリレジャー事業者へのアンケート調査結果から最も利用されている気象ツールであることが確認されている。



図-7 Windyの遷移例 (Windy.com)

(6) ビーチごとの基本情報及び観光情報の整理

本ハザードマップでは、沖縄県公安委員会指定の海水浴場（69箇所）や既存の観光情報サイト等より360箇所のビーチ名称と位置情報を整理した。ビーチの名称については複数名称を保有する場合がありますため、1箇所につき最大6件の名称登録を行った。

また、151箇所のビーチについては、公的な観光情報サイト（「おきなわ物語」「沖縄観光情報ポータル」等）よりビーチの説明や歴史、駐車場等の設備や泳泳可能期間等の観光情報を付与した。



図-8 本ハザードマップにおけるビーチの基本情報の表示例

(7) WebGLベースのスムーズな操作性の確保

本ハザードマップでは、WEBマップをベースとして、各ビーチの危険情報や水難事故情報等の複合的な情報を扱っている。利用者がビーチを拡大した際に事故情報の発生箇所や地形について、詳細を把握することが可能とするために、WebGLベースにてスムーズな操作性の確保を検討した。



図-9 本ハザードマップでは地形が把握できるよう調整

5. まとめと今後の展望

本稿にて報告した本ハザードマップでは自然ビーチを含む県内360箇所のビーチごとの危険情報等について、観光客に対して観光情報を含め、一体的に情報提供を行うことのできる基盤の構築を実現した。特に海水浴場だけではなく、監視員のいない自然ビーチを広く網羅し、ビーチごとの危険情報や、水難事故情報、ヒヤリハット報告の可視化を試みたハザードマップは全国初である。

以下では本ハザードマップの今後の展望を述べる。

(1) 本ハザードマップの周知と効果検証

本ハザードマップを観光客が目にする事ができるように本事業では、ポータルサイトやポスター、リーフレット、動画等の周知広報ツールの作成を行った。令和5年現在、制作した各種ツールについてホテルや空港等の観光関係者の協力のもと観光客に対し周知広報を行っている。今後は引き続き幅広い関係者の協力のもと周知広報を進めるとともに、本ハザードマップ構築による行動変容についても検証していくことが重要である。

(2) 継続的なデータ更新

本ハザードマップは、統計データやアンケート調査結果等をもとにビーチの基本情報や水難事故情報、ビーチの危険情報を整理してきた。今後は本ハザードマップの情報を鮮度高く維持していく取り組みが必要である。

特に水難事故情報の継続的な取得・更新については沖縄県警察等と関係機関と連携協力を図ることが重要である。また、危険情報についてはマリネジャー関係者がビーチの危険情報（ヒヤリハット情報）をマップ上から投稿できるような収集システムを構築していくことが求められる。

(3) 関係機関とのデータ/API連携

現在、沖縄県内の関係機関においてもマリネジャー中の事故防止に向けてより強化を図っている。本ハザードマップにて整理したデータやシステムについて、関係機関と連携（API連携）を図ることにより、より多様かつ効果的な取組が実現されることが期待される。

(4) 機能拡充

現状の本ハザードマップの機能に加えLINE連携によるチャットボットを用いた現在位置情報等からのビーチ情報の検索や、離岸流多発地域におけるWEB上でのアニメーションの作成のほか、ハザードマップ上におけるより高度な天候情報と連携した表示機能の充実などの機能拡充が挙げられる。

参考文献

- 1) 沖縄県: 令和4年度マリネジャー事故防止対策事業報告書, 2023