

1. マリンレジャーを楽しもう・そして自己責任で気をつけよう



写真-1.1 海域利用を楽しむ親子

日本は約3万5千kmにおよぶ四方を，太平洋，日本海，オホーツク海，東シナ海で取り囲まれた長さ約3,000kmの島国である。中緯度帯で南北に長いこともあり，亜寒帯，温帯，亜熱帯性の気候に支配された四季豊かな国である。また，海洋プレート（太平洋プレート，フィリピン海プレート）と大陸プレート（ユーラシアプレート）が衝突する境界上にあり，南北に伸びる国土の中央部分には日本アルプスなどの山脈となっているために，国土のほぼ3/4を占める山間部を除いた狭小な場所である扇状地や沖積平野などに人口や産業が密集している。古くは縄文時代や弥生時代のように食料を得るための空間として沿岸域（渚）は利用され，その痕跡が貝塚などの形で残されている。また，近代においては，明治時代の富国強兵政策の一環として海水浴が奨励されたことをきっかけとして，1960年代頃までは多くの国民が海水浴を身近な砂浜で行っていた。日本人にとり，海に出かけ

るということは、舟で外洋に漕ぎ出すというよりは、むしろ身近な砂浜(渚)に行き、海水浴、潮干狩り、散策などの親水利用を楽しむことである。特に、水のシーズンといわれる夏場になると、全国各地で海水浴が始まり、海がにぎわう事が多い。

国民の健康増進および心身のリフレッシュをはかる上で、海水浴や散策等は大きな効果が期待される。また、釣りやサーフィンなどのマリ－ンレジャーも年間を通して延べ利用者は数千万人オーダーで、地域経済に与える効果も期待される。我が国の海岸域は、リゾート開発が盛んな時期に観光ホテルなどによる海岸の囲い込み化で一般市民の砂浜へのアクセスが阻害されたこともあった。しかし現在は、基本的に海岸へのパブリックアクセスが保証されており、今後とも親水活動が継続するものと思われる。ところが、親水活動を楽しむ沿岸域は必ずしも100%安全ではない。毎年水の時期になると、性別、年齢、国籍に関係無く水難事故・海難事故（以降、海浜事故と呼ぶ）に巻き込まれる事例が報道される。

このような海浜事故で最も記憶に残るものとしては、三重県の津市立橋北中学校女生徒36人が、水泳の授業中に水難事故死した例がある。授業中に約400人の生徒が安濃川の河口付近の中河原海岸で泳いでいた時に起きた海浜事故である。一度にこれだけの生徒が海浜事故死した例はなく、その後、全国的に臨海学校が廃止される契機となったとも言われる。このような事故の場合には、一般的には潮流に流されたと報道されがちである。一方、海浜事故の主な要因の一つである離岸流という言葉は、報道などでも未だ例外的に使用される程度である。そのような例として、南日本新聞の2002/08/07の記事では、「(鹿児島県)吹上町入来の入来浜で6日午後2時ごろ、遊泳中の男性7人のうち2人が潮に流されておぼれた。鹿児島市下荒田3丁目の学生***さん(21)は自力で沖の堤防に泳ぎ着いたが、同市下荒田4丁目、無職****さん(21)が行方不明になった。**さんは約1時間後、現場から400メートル北の日吉町寄りの岸辺で見つかったが、午後3時45分、搬送先の病院で死亡

が確認された。死因は水死。加世田署や日置地区消防組合によると、**さんらは仲間5人と浅瀬でビーチボール遊びをしていた。ボールが流されたため2人が追いかけて沖に出たところ、防波堤付近で深みにはまり潮に流されたらしい。(以下省略)」。

全国の海水浴場や遊泳禁止箇所で起きるこれら水の事故を防ぐには、どのようにしたら良いのであろうか。

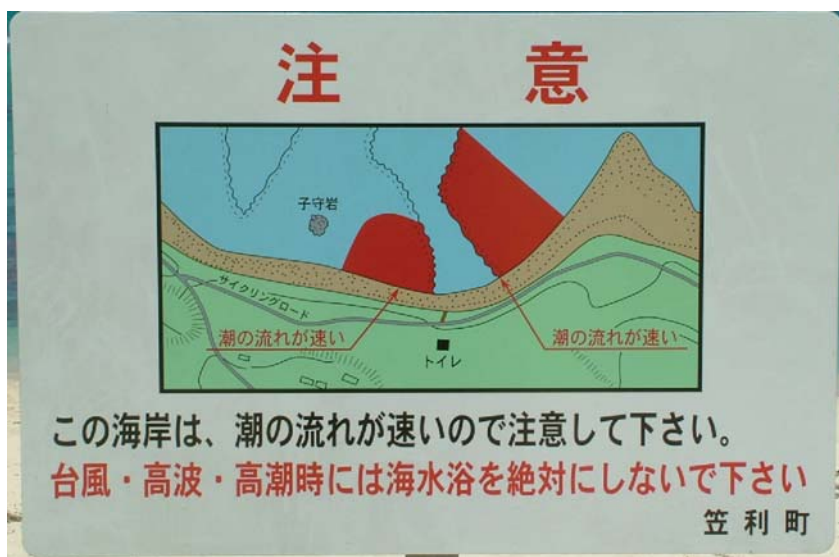


写真-1.2 海域利用者への注意例

全国各地の水浴場（海水浴場を含む）は、毎年、環境省により水質検査が行われ、水浴場として「適当な水質」であるかどうかを確認されてから、一般市民の利用に供される。現実問題として、日本の海水浴場で水質が原因で、一般利用者の海浜事故が起きることはないが、大腸菌などの水質検査が毎年継続して実施されている。一方、「適当な水質で」監視員がいる海水浴場であつてさえも、利用者の年齢性別に関わらず前述したような死亡事故や行方不明者が発生することもある。親水利用時の事故防止あるいは危機管理の観点からは、海浜利用者を取り巻く「水

質」よりも「流れ（海浜流）」の情報が重要であると考えられるにも関わらず、海水浴場を開設するにあたり、流れに関する詳細な調査が行われているわけではない。遊泳者自身や同行者を守るには、海水浴場内外で発生する冲向きの流れ（離岸流）に関する情報が必要であるが、個別の海水浴場毎に、そのような情報が開示されているわけではない。

加えて、高度経済成長期以降は、自然の海水浴場以外に、人工海浜における海水浴場も増加している。人工海浜で発生する海浜事故は、自然海浜で発生する海浜事故の形態とは異なり、人工海浜を取り巻くコンクリート製の構造物に起因した海浜事故が多発しているが、集客を目的とした人工海浜での親水利用に関する危険性の周知は余りなされていない。



写真-1.3 冲向き流れを生じやすい海岸構造物のある人工海浜

しかも、人口の都市集中やレジャーの多様化などが進み市民の自然体験頻度が減る傾向がある。そのために、自然を楽しむのに必要な基本的知識無しで、ある意味、無謀な自然利用を図る海域利用者が増えたために、自己責任に基づいた自然利用（自然体験）が社会的に担保されにく

い時代になっていると言えよう。自然は美しく楽しいものであるが、常に危険が潜むことを利用者は理解しておく必要がある。原則として、海域利用（マリンレジャー）を楽しむためには、自分の身は自分で守る、そして、保護者になっている場合には、同行者の身を守ることを前提として、自然を楽しむ必要があるはずである。しかし、筆者が海岸調査を行うときに目にする海域利用者には、海岸背後の駐車場から準備運動もなしに海の中に駆け込んで沖に向かい泳ぎ始める若者や、水辺で遊ぶ幼児に注意を払うことなく話に熱中している保護者を見かけることもある。筆者から見ると、非常に危険な行為を冒しているように思えるのであるが、当人たちにとっては、それが危険な行為であるということを誰も教えてくれなかったために、「楽しむ」事だけに関心が向き、「リスクを自己管理し安全に責任を持つ」ことに注意を払えないことが原因かもしれない。

海域利用時に離岸流（rip current）という流れで海浜事故が起きることは、第二次世界大戦頃には研究者に知られ始めている。この離岸流は、一般に、沿岸域で沖に向かう流れを示している。沿岸域では小峯(2003)によれば、毎年離岸流に起因した水難事故が多数発生する。世界中では年間約30万件の水難事故が発生しているといわれる。わが国でも、湖沼や河川の事故も含む警察庁統計ホームページを参考にすると、平成13年に1,731件の水難事故発生件数が、そして1,058人が水死している。また、救難活動がほぼ海に限定される海上保安庁の海難事故統計ホームページでは、平成15年に963名が海浜事故に遭遇し、その内333名が水死している。浅海域での水難事故の原因は様々であるが、離岸流に起因した海浜死亡事故も多数生じている。例えば、宮崎県消防局が1996年から2000年に出動した150人の救難活動のうち41人(27.3%)が離岸流による事故と推定されて、この内9名が死亡している(矢野・長田, 2001)。

海浜事故の主な要因の一つである離岸流（海浜循環流を含む）に関しては、第二次世界大戦時のスクリップス海洋研究所での研究(例えば、バスカム(1977)参照)を契機に、古くはShepard and Inman(1950), Noda et al.(1974)らの研究が、そして、離岸流そのものについては、Bowen(1969), 日野(1973), 堀川ら(1976)による代表的な研究がある。

1980 年前後には海岸環境工学研究センターを中心として実験的・理論的展開(例えば, 佐々木 (1976), 水口 (1980))が進展した. ただし, 我が国の海浜流研究は, 海岸保全や港湾建設等を主目的とし, 離岸流に関する知見を海域利用者の安全のために応用する試みは少ない. また, 上述の研究以降も離岸流に関する学術的知見が蓄積されたが, 海域利用者の安全を図ることや, 水難事故(海浜事故)の予防を目的としたものではなく, 海浜事故が劇的に減少することはなかった. しかしながら近年, 国内では高橋ら (1999), 柴崎ら (2003), 出口ら (2003), 西ら (2003)により, また米国においては Engle (2003)により水難事故予防の観点に立った離岸流の研究が行われている. 加えて, 新海岸法では, [保全・環境・利用]が重要なキー・ワードとなり, 海域利用者の安全確保に関しても積極的に関わらざるを得ないはずである(例えば, Engle (2002)). また, 沿岸域利用を管理者サイドが推進する場合には安全な海域利用が必須であり, 管理する海浜地内で離岸流に伴う事故が生じた場合には訴訟になる場合さえある(例えば, Graber, 1985).

離岸流による海浜事故の予防には一般市民が, (1) 離岸流に入らないこと, (2) 運悪く遭遇しても離岸流に逆らわない対処法を身につけることが, 最も重要である. そのためには, 管理者サイドあるいは救難関係機関側で離岸流あるいは離岸流が発生しやすい箇所を陸上や上空から探し, 一般市民に情報の提供を行う必要がある. 離岸流探査法としては, ヘリコプターやその他の航空機を用いた上空探査の方が, 視野が広くかつハレーションも避けやすいために, 優れている. 例えば, Fontes et al (1964)によるヘリコプターに音響測深器を搭載した水深測量や, Irish et al. (1994), Wozencraft et al. (2002)による航空機レーザー測深器を使用した地形測量, あるいは, MacMahan (2001)によるジェットバイクに GPS および音響測深機を取り付けた測量システムなどが参考になるであろう. また, 離岸流を記録するには, Owens (1983)等のように航空機にビデオ画像記録システムを搭載する手法が有効である.

筆者も体験したので繰り返すが, 実際に水難事故を予防するには, 離岸流に入らないことが重要である. そのためには, 例えば, 小峯 (2002), 出口 (2003) の様に啓発教育が必要となる. 言い換えれば, 沿岸域全体で離岸流が発生しやすそうな場所を何らかの方法で簡便に探知できる手

法を、一般の人々を対象に開発する必要がある。次いで、離岸流に遭遇した場合の対処法を啓発する広報プログラムも必要である。また、同時に離岸流特性を詳細に調査する必要がある。

そこで、2章以降では離岸流の特性、探査法、事故状況、対処法、予測法、調査法、そして、啓発教育に関して包括的に説明することにする。なお、本書は、章毎に話が完結しているので、読者の関心に応じてどの章から読んででも差し支えない。また、本書は水難事故予防あるいは安全な海域利用に関しての入門書であるので、「離岸流」に関して詳細が知りたい場合には、海上保安庁海の相談室や、大学の研究者などに質問することをお勧めするしだいである。

参考文献：

- ウィラード・バスカム著 吉田耕造・内尾高保訳 (1977)：海洋の科学－海面と海岸の力学－，288 p.
- 小峯 力 (2002)：海岸安全管理における生命教育の有効性～ライフセービング・マネージメント～，波となぎさ No. 154，pp. 42-45.
- 小峯 力(2003)：海岸安全管理における生命教育の有効 ～ライフセービング・マネージメント～，波となぎさ，第 154 号，pp.42-45.
- 佐々木民雄 (1976)：海浜変形予測手法の研究現況調査報告書，海岸環境工学研究センター，153p.
- 柴崎 誠・宇多高明・芹沢真澄・熊田貴之・小林昭男(2003) 離岸流発生を助長するリップチャンネルの形態について，海岸工学論文集，第 50 卷，pp.146-150.
- 鈴木高二郎・高橋重雄・山縣延文・堀田 治・栗山善昭・Stefan Aarninkhof・Gerban Ruessink・Irv Elshoff (2002)：ARGUS ビデオ解析による宮崎住吉海岸の長期地形観測，海岸工学論文集，第 49 卷，pp. 571-575.
- 高橋重雄・常数浩二・鈴木高二郎・西田仁志・土棚 毅・小林雅彦・小沢保臣(1999)：離岸流に伴う海水浴中の事故発生に関する一考察，海洋開発論文集，第 15 卷，pp.743-748.
- 出口一郎・荒木進歩・竹田怜史・松見吉晴・古河泰 (2003)：鳥取県浦富海岸で観測された離岸流の特性，海岸工学論文集，第 50 卷，pp.151-155.

- 西 隆一郎・萩尾和央・山口 博・岩根信也・杉尾 毅(2003) : 水難事故予防のための離岸流調査に関する基礎的研究, 海岸工学講演会論文集 第 50 巻, pp.156-160.
- 出口一郎 (2003) : 海の中の波と流れ, 水路新技術講演集, 第 16 巻, pp. 31-52.
- 日野幹雄 (1973) :海浜流系の発生理論 (3) -単純化され理論-, 第 20 回 海岸工学講演会論文集, PP.339-344.
- 堀川清司・佐々木民雄・堀田新太郎・桜本 弘 (1975) :海浜流に関する研究 (第 3 報) -海浜流系の規模-, 第 22 回海岸工学講演会論文集, pp. 127 -134.
- 水口 優 (1980) :海浜循環流のメカニズムに関する基礎的研究, 海岸環境工学研究センター, 115p.
- 矢野敏広・長田直人 (2001) : <http://www.miyazaki-med.ac.jp/renewal/dashi.htm>
- Bowen, A.J. and D.L. Inman (1969): Rip currents. 2. Laboratory and field observations, *Journal of Geophysical Research* 74(23), pp.5479-5490.
- Engle, J.A. (2003): Formulation of a rip current forecasting technique through statistical analysis of rip current-related rescues, Thesis of Mater of Science, University of Florida,72p.
- Fontes, F.C. and L.M. Cosantova (1964): Possibility of helicopter use in sounding survey for hydrographic plans of mouths nauticallu unknown, Proc. 9th Conference on Coastal Engineering, pp.425-452.
- Graber, P.H.F. (1985): Coastal commentary – should beach cities be legally liable for deaths or injuries caused by riptides, sandbars and other natural hazards?, *Journal of Shore and Beaches*, Vol.53, No.3, p.2 and pp.34-35 (continued from page 2).
- Haas, K.A., I. A. Svendsen, R. W. Brander, and P. Nielsen (2002): Modeling of a rip current system on Moreton Island, Australia, Proc. of the 28th Int. Conf. On Coastal Engineering, pp.784-796.
- Irish, J.L., W.J. Lillycrop, L.E. Parson and M.W. Brooks (1994): SHOALS system capabilities for hydrographic surveying, *Proceedings of Dredging'94*, pp.314-321.
- MacMahan, J.(2001): Hydrographic surveying from personal watercraft, *Journal of Surveying Engineering*, Vol. 127, No.1, pp.12-24.
- Noda, E.K., C. J. Sonu, V. C. Rupert, and J. I. Collins (1974): Nearshore circulations under sea breeze conditions and wave-current interactions in the

surf zone, Tetra Tech No. TC-149-4, 205 p.

Owens, E.H. (1983): The application of Videotape Recording (VTR) techniques for coastal studies, Journal of Shore and Beaches, Vol. 51, No.1, pp.29-33.

Shepard, F.P. and D.L. Inman (1950): Nearshore circulation, Proc. of First Coastal Engineering Conference, pp.50-59.

Wozencraft, J.M., W. J. Lillycrop and N.C. Kraus (2002): SHOALS toolbox: Software to Support visualization and analysis of large, high-density data sets, ERDC/CHL CHETN-IV-43, 8 p.

複製禁止