

## 1. はじめに

令和2年の新型コロナウイルス感染拡大による、プールでの水泳授業が制限されてから3度目の夏が来る。初年度は感染症の実態が未知だったことから、学校現場は混乱し水泳授業の可否や方法について、ばらつきがあった。筆者らが「ういてまで教室」の指導に関わった宮城県北地方（4市5町）においては、水泳授業をプールで実施可とした自治体は、令和2年度は1市2町のみであったが、3年度は自治体や学校ごとに検討し決定された。筆者はこの2年間、プールまたは海で実技による「ういてまで教室」を計37回実施した。十分に感染対策を取りながら「ういてまで教室」を実施することは試行錯誤の連続であったが、PDCAサイクル（計画→実行→評価→改善）を意識し考え続けていくことで解決できた。今回は、これらの工夫に関して紹介する。

## 2. 指導実績

- ① 令和2年度
  - (1) プールまたは海での実技実施授業 8回（受講者数：のべ416名）
  - (2) 室内授業 19回
- ② 令和3年度
  - (1) プールまたは海での実技実施授業 29回（受講者数：のべ1338名）
  - (2) 室内授業 15回

## 3. コロナ下での実技指導計画における課題

- ① 声や会話のこと
  - 指導員側：声を出さずに指導はできない。
  - 児童側：おしゃべりや歓声をどう制御するか。理解を促す声かけとは。
- ② 背浮きの補助ができない。
  - 発声からの飛沫感染と、接触することによる感染を防止する必要がある。
- ③ 間隔をあげると、児童の集中力が散漫になる。
- ④ 実技になると、児童同士が近づいてしまう。
- ⑤ 三密回避のため、同時に入水する児童数を制限する必要がある。
  - (1) 一つの実技授業あたりの児童数を減らす。→ 授業回数が増える。
  - (2) 同時にプール内に入水する人数を減らすため、1クラスを2班に分けて半分ずつ入水させる。  
→指導時間が倍かかる。
- ⑥ 1.2年生は、プール入水自体が初体験である。

## 4. 課題解決のための工夫

上記の課題解決のために、指導方法を検討して指導にあたった。毎回PDCAを繰り返すことで解決できたことの内、①使用アイテムの工夫、②指導時の役割分担、③入水中の三密回避のコツ、④入水児童数制限による困りごとの解決、⑤低学年児童への指導という5項目について紹介する。

## 5. 結果および考察

今後も、コロナ下の時代は続くと思われる。昨年度、筆者が所属する国内普及委員会で「コロナ下でのプール実技によるういてまで教室」についてアンケート調査を実施した。

その結果、「指導上で困ったことは？」の回答として印象に残ったことは、「プール内で会話をしない指導は、現実的に不可能である。それでは、指導ポイントが伝えられず、かつ受講者に伝わらない。」というものであった。同様の感想を有する指導員は多いと推察する。

筆者も、コロナ下におけるプールでの実技指導は、前述した多数の課題から始まった。しかし、実際に実技指導をしながら考え続けていくうちに、工夫次第で効果的に指導できることに気づいた。

今後は、コロナ下において、プールでの実技指導方法に悩む指導員と情報交換を密にしながら、問題点とその解決策を共有し、今後の活動に役立てていきたいと考える。

## A2 スキルアップ研修としての「主任指導員昇任講習」—eラーニングを取り入れて—

早川弘子(日本安全潜水教育協会)・安倍志摩子(朝日海洋開発)・昇任講習運営委員会

### 1. はじめに

平成 29 年度に、昇任講習運営委員会が組織された。本委員会は、水難学会における各種指導員の昇任講習のうち、主任指導員および養成指導員における昇任講習の企画運営を担当する。近年、指導員（プール）資格を取得しても、周囲に先輩指導員がいない等、OJT（上司や先輩が、新人や未経験者にも実務指導を通して、実践的な知識や技能を伝授する教育方法）が成立しない環境にある指導員が増えている。主任指導員昇任講習は、指導員（プール）資格取得後の研修として意義があると考えられる。ここでは、その課題と今後の展開について考える。なお、「季刊ういてまで.2017.第46号.P2. 斎藤秀俊.【テキスト読解】新しい指導員制度」によると、「主任指導員とは、地域において教室運営時の具体的方法等を新人指導員等に伝授する役目を有し、ういてまで教室の主務者となるばかりでなく、不特定多数の住民や機関を対象にういてまでの普及に努める。」と解説されている。

### 2. 実績

- (1) 平成 29 年度 指導要領作成
  - (2) 平成 30 年度 主任指導員昇任講習会 4 回（他特例 2 回）開催、資格取得 40 名
  - (3) 平成 31 年度(令和元年度) 主任指導員昇任講習会 5 回開催（他、聴講者対象 2 回）、資格取得 40 名
  - (4) 令和 2 年度 主任指導員昇任講習会 2 回、資格取得 13 名
  - (5) 令和 3 年度 主任指導員昇任講習会 3 回、資格取得 16 名
- 以上より、【主任指導員資格取得者 109 名、講習聴講者 46 名】となる。

### 3. 主任指導員昇任講習会のカリキュラム

主任指導員昇任講習会のカリキュラムは、下記の 3 章からなり、講師は上席指導員である運営委員が担当。

第一章：主任指導員としての基礎知識（水難学会の指導員種別、水災害の実際、暮らしの中の水難等）

第二章：教室・講習展開（アプローチ・計画等の事前準備、教室の運営、振り返り等）

第三章：実技指導（講習中の役割分担、導入のポイント、伝達方法・デモのコツ、できない児童への対応等）

### 4. 講習方法

- ①平成 30 年度～令和 2 年度まで、受講者は上記三つの章を講習会の際にオンラインで聴講し、検定を受ける。講習時間は 90 分。
- ②令和 3 年度は、eラーニングを取り入れて事前に講義動画を配布。受講者は視聴の上、期限までに質問を提出し、当日は質疑応答・検定試験・フリートークを実施する。

【講習方法を変更した理由】平成 30 年度から令和 2 年度まではメニュー満載で受講者の不安や質問を話し合う時間がなく、講習カリキュラム変更の要望が多かった。令和 2 年度のコロナ下で運営委員会側のオンラインスキルが上がり講義の録画と配信が可能になったため、令和 3 年度は上記のような講義ビデオ事前視聴方式に変更した。

### 5. 結果

受講者のアンケート評価では、講習方法の①と②では講義自体の理解度や検定の合格率に差はなかった。②の講義ビデオ事前視聴は、「自分の都合よい時間と場所で視聴できた。落ち着いて視聴できた。理解に合わせて繰り返し視聴できた。」等、良い評価があげられた。一方、改善課題では、「3つの質問を考え出すのが大変だった。ビデオ配布から質問提出期日が短期間すぎた。聞きづらい箇所があった。質問範囲が広範すぎた。」等の意見があった。②の質疑応答・フリートークについては、「多様な角度からの質疑応答はためになった。指導に不安が多々あったが解決できた。実体験を聴くことが大変有意義だった。指導員資格取得後、指導の仕方や考え方を再確認する姿勢が大切だと思った。原点に戻る有効な講習会だった。」等の良い評価が得られた。

### 6. 考察と課題

指導員研修として、主任指導員昇任講習会開催は、受講者側のスキルアップが第一義的にあるが、講師側のスキルアップにつながっていることも見逃せない。講習方法を検討すると、受講者側としてはビデオ事前視聴および質疑応答フリートークの満足度が顕著に高かった。一方、講師側としては担当して指導する機会が少なくなるので習熟機会を奪うことになる。リアルタイム講習会は、講師と受講者が会話しながら進行できるなどの利点もあるため、今年度は少なくとも 1 回はリアルタイム講習会の開催を検討している。また、講義ビデオの内容に関しては、品質向上に取り組む必要があると考えられた。eラーニングを取り入れた講習会は、検定試験後に上席指導員や参加会員とのフリートークができ大変有意義であった。しかし、「主任指導員昇任講習」の存在を認識していない会員が多いと考えられた。今後、会報・ニューズレター・ホームページの充実等、よりよい広報のシステムを整えていくことが急務となると考える。

井上 泰（製品安全コンサルタント）

## 1. 諸言

国内各地では QR コードの活用など様々な注意警告看板の検討も進んできている。注意警告看板を読みやすく、情報が伝わりやすくすることを重要と考え研究してきたが、一部の現地来訪者に注意警告看板のリスク情報が、適切に理解されていない可能性があり、情報提供情報を受け取る側の視点でのさらなる検討が必要と考えた。

注意警告看板で情報提供した情報のリスクレベルの理解は、現地来訪者各個人がそのリスクをどう理解するかによって決まる。しかし、弊職の行った調査では、リスクレベルを低く判断した場合ごくわずかではあるが、注意警告看板の禁止事項を遵守しない者がいることがわかった（例には、飲酒運転などがある）。

注意警告看板等によりリスク及びそのレベルを正しく理解・共有し、安全を意識した行動を促すことが重要だが、安全であるかどうか（リスクレベル）の判断は、情報を受け取る現地来訪者各個人の過去の経験や知識によって異なる。このようなことから、注意警告看板で現地を訪れる者の行動変容を促すことは限界があると考えられる。

今回は、今までの「現場でリスクを共有する」というプロセスの前のプロセスである「現地に行く動機（きっかけ）」という視点で検討し、現地来訪者の行動変容に係ると思われる要素抽出方法を検討した。

## 2. 方法

弊職が研究を進めている高知県四万十川「勝間沈下橋」や、千葉県千葉市「幕張の浜」をあらためて調査し、これまでの研究結果から得られた内容も合わせ、警告看板があるにもかかわらず水に入り事故に至ったのかを検討した。

「勝間沈下橋」の事故においては地域管轄の官公庁のヒアリングや事故現場での地元の方のヒアリング記録などを改めて見直し、仮説を立て、そのうえで現場の再確認等を行った。「幕張の浜」においては被害者の人物像が不明であったが四万十川と同じ仮説の視点で、現場の周辺を含め改めて現地確認を行った。ここで抽出した要素の活用有効性を検討した。

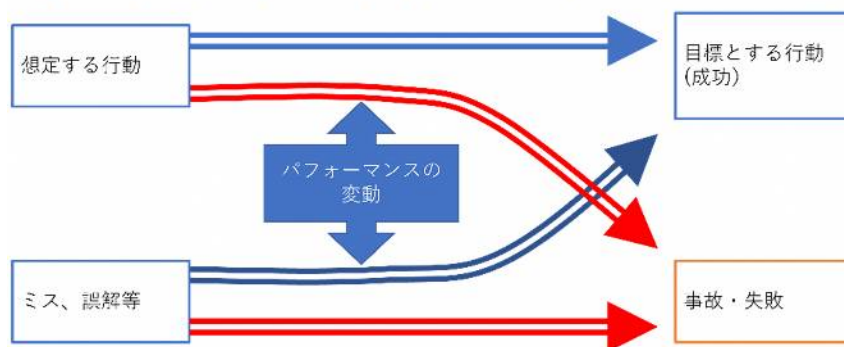
## 3. 結果と考察

リスクの受け止め方は、個人により評価が異なるといわれている。個人の過去の経験や知識によりリスクレベルの評価は異なる。また現地でのリスクレベルの評価も同様に各個人によって異なる。

そのため、注意警告看板によりリスク情報を提供しても、そのリスクレベルの認識は様々であり、現地来訪者各個人が評価したリスクレベルによっては、注意警告看板の効力に期待できない可能性もある（例：エスカレーターの転倒事故・歩かないでベルトにつかまる指示）。

行動変容を促すには、現地来訪者各人のリスクや安全性の評価が、注意警告看板等に関連する人々と共通の認識や評価をすること必要であり、リスクや安全性の評価のもとになる知識や情報を、行動を起こすきっかけの時点で共有すべきである。そのためには、事故発生要素（因子）の抽出と考えるが、製品安全で使用され始めた新たな考え方である Safty-2 の考え方を活用した調査などによる事故回避因子の抽出などを行い行動変容による事故防止の研究につなげたい。

### Safty-2 概要 【パフォーマンスの変動によって成功となった要因（因子）を安全に活用する考え方】



## 1. はじめに

河川・湖沼池・用水路における子供の死者・行方不明者の推移は海域に対して著しく大きいという特徴がある(図-1)。これは、ため池や用水路での事故発生件数自体は少ないが、一度発生してしまうとほとんどの場合、死亡事故に至ることを示している。さらに毎年のように上記の場所では溺死事故が発生しており、根本的な解決が社会的課題となっている。このような背景を受け、2021年10月に農業用水施設安全対策技術調査委員会（以下：本委員会）が発足した。本報では本委員会の取り組みについて紹介する。

## 2. 取り組み

### 2.1 技術認証の制度の設定

本委員会は、ため池や用水路の農業用水路を対象に水難事故の防止または抑制に貢献できる製品に独自の技術認証を発行する取り組みを行っている。本年度は申し合わせ、google Forms による技術認証申請書(図-2)を整備した。また現在、本制度を取得済の製品が1件、審査中の製品が1件である。

### 2.2 試験施工

これまでに水難事故の発生したため池を中心に実証実験が数件実施された。その詳細は会報で報告されているが、その事例について概要を紹介する。2018年7月に宮城県大崎市松山ため池において溺水予防対策資機材高強度安全ネットの有効性検証を実施した。ため池に落水した後を想定し、本製品の発見のしやすさ・上陸の可否・上陸時の安全性について検討を行い、その有効性を確認した。2022年3月には、宮城県丸森町の農業用水路において実証実験が実施され、また共同記者会見も開催した。この実証実験では事前に、危険個所の把握や実施箇所の選定、使用製品の選定を行い、本委員会が全国のため池を対象に様々な実証実験を行うための先行业として実施した。また2021年12月から、新潟県長岡市で用水路転落防止ネットの耐雪試験が実施され、ネットの網目間隔が10cmの場合は耐雪するが、15cmの場合は堆雪しないことがわかった。

## 3. まとめ

本委員会は、農業用水路での水難事故防止のため安全対策を提案または調査を目的としており、法人会員が委員に含まれている点に特徴がある。このため法人会員が有する製品を中心に技術認定または技術検討を継続し、農業用水路で発生する水難事故が1件でも減少することに貢献できることを願っている。

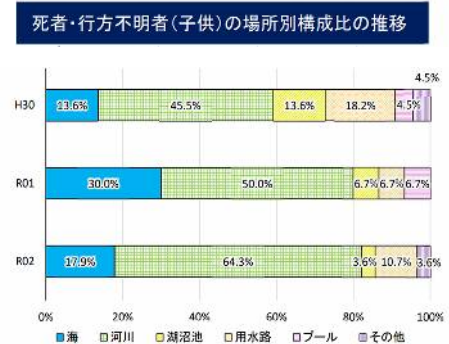


図-1 死者・行方不明者の場所別構成比の推移

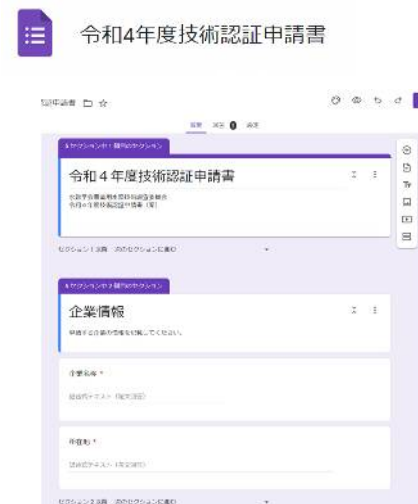


図-2 技術認証申請書

## 1. 諸言

2020年8月に、宮城県柴田町の白石川で女子中学生2名が溺水する事故が発生した。発生場所は白石川と阿武隈川の合流地点から上流へ約660mの場所である。ここでは、過去にも水難事故が発生しており、事故が発生しやすい地形や流れの特徴があると考えられる。本研究では、対象領域での事故の発生要因および事故発生場所の地形や流れの特徴などを把握し、今後の水難事故発生防止のための知見に資することを目的とした。

## 2. 方法

最初に、報道記事から事故に関する情報を収集するとともに、発生時の現場付近の気象・水位データを把握した。また国土交通省東北地方整備局仙台海川国道事務所から河川水位情報から河川流量を換算するH-Q式を提供していただいた。次に、2021年8月2日に水難学会事故調査委員会で現地調査を実施した。調査時には仙南地区広域行政事務組合消防本部大河原消防署および仙台市青葉消防署の担当者に来ていただき、事故発生から溺水者発見にかけての情報を提供していただいた。調査時の河川水位は、現場から約2.2km上流の船岡大橋水位観測所では8.02mであり、事故時は8.23mであった。これを流量に換算すると、調査時は13.88 $\text{m}^3/\text{s}$ 、事故時は33.67 $\text{m}^3/\text{s}$ となる。調査時には作業用小型ボートに測深器を装着し、現場水域を走行し水深データを取得した。また海面着色剤で可視化した流れをUAVで空撮する事で流況把握した。更に事故発生場所と考えられる砂嘴(さし)先端部の地形を測量するとともに、水底の底質を採取し中央粒径を把握した。調査後、測深器から取得した水中地形情報及びUAVで取得した陸上地形情報とあわせて1m格子間隔の海岸付近の地形データを作成した。これを用いて河川流および漂流の数値シミュレーションを実施し、事故発生場所の流速や水域の流況および漂流状況を再現した。

## 3. 結果と考察

現場水域はJR橋の下流側である。JR橋の下では白石川は3本の急流部となっており、下流側の広く穏やかな流域へ流入している。急流の流入場所付近では砂嘴が形成されており、聞き取り調査によると、事故は砂嘴の先端部付近で発生した。さらに最後に目撃された場所および翌日の発見場所など把握することができた。

また、砂嘴の下流域では上流の砂嘴方向へ遡上する水平循環流が発生していた。砂嘴の形状は、川岸から川の中央に向かって延伸する砂質の遠浅地形であるが、砂嘴先端部では急勾配形状となっており、1歩前進しただけで足が着底できないくらいの水深差となるが、河川水の透明度の問題で川岸での浅水域の水底しか見えず、浅水域が川の中央付近まで続くと錯覚する形状である。更に、砂嘴は通常は砂が常に供給される堆積場であり、安息角との関係も含めて崩れやすく足場が悪い状態となる事が多い。この場所では対応を間違えるとそのまま溺水する可能性が高い。

数値シミュレーションによると事故時の砂嘴先端部の流速は1m/s程度であり、既往研究成果では、流水場ではこの流速の場合、水深0.6m程度でも避難困難となることから、事故発生時の胸以上の水深では沈水場所から砂嘴への退避は困難であると考えられる。

更に砂嘴付近では、下流から砂嘴先端部方向への水平循環流が流入していることが多いが、これは砂嘴で溺水している人体を更に本川流方向へ押し出す流向となる。事故発生場所での事故時の水平循環流の流速は0.2m/s程度であるが、既往研究成果では、足がぎりぎり届く水深で足を下へ伸ばし手漕ぎだけで流れに逆らう状態では、女子中学生では逆らうことができない流速である。

以上より、砂嘴が発達する河川での事故が発生しやすい物理的特徴を把握した。このような場所では、遠浅に見える地形があっても安易に近づかず、入水する場合でも膝下よりも深い場所へは行かない。また、溺水者を陸上で見つけても追いかけて入水しないなどの注意が必要であると考えられる。更に、もし沈水や溺水した場合でも対処できるための背浮きなどのスキルを取得しておく必要があると考えられる。

# B3 2022 年知床半島沖で発生した観光船海難事故による漂流予測シミュレーションの実施

犬飼 直之

長岡技術科学大学 技学研究院 環境社会基盤系

## 1. 諸言

著者は1997年ナホトカ号重油流出事故以降、様々な水難・海難事故で原因把握のためのシミュレーションを実施しモデル精度を向上させてきた。その中、2022年4月23日に北海道知床半島の沖合で観光船が沈没し乗員24名全員が溺水または行方不明となる事故が発生した。

当初は、乗員は知床半島先端部から根室海峡方面へ南下して漂流することが予想されたが、翌日の24日に11名が発見された以降は発見されない状況となった。

著者は現場海域が予想とは異なる流況である事が発見の遅れとなっていると考え、漂流予測計算を実施した。本研究では、数値シミュレーションを実施して現場海域の流況特性を把握するとともに、事故発生から3週間が経過する程度までの漂流予測シミュレーションを実施し、おおよその漂流先を予測した。

## 2. 方法

最初に事故発生日の現場付近の気象・海象データを把握した。気象データより、事故時および以降の気象の特徴を把握した。ところで、漂流予測シミュレーションを実施するには、海面近くで漂流に最も強く影響を与える流れ成分を把握する必要がある。しかし事故海域では、波高や潮位、海流の流況予測などの情報は取得可能であるが、潮汐流や吹送流、海上風などの情報が取得できなかった。

よって、ここでは最初に吹送流と潮汐流の数値シミュレーションを別々に実施して各流れ成分の特性を把握した後に、4月23日15時から5月14日までの吹送流と潮汐流の同時シミュレーションを実施した。ここで、吹送流シミュレーションで入力する海上風情報は気象庁のメソ・スケールモデルを用いて、潮汐流シミュレーションで入力する潮汐情報は潮位推算モデルから取得した。

また地形情報は、日本海洋データセンターの500m格子データを利用した。使用した数値シミュレーションモデルは、時間発展項を考慮した流れの運動方程式と連続式、移流拡散方程式を陽的に差分化した準3次元多層モデルであり、領域端の全格子で潮位推算から求めた主要4分潮の振幅および位相を入力するとともに、海表面の全格子で海上風による駆動力を入力した。既往研究成果によると、吹送流は水面下5mで表面流速の50%程度まで低減しそれ以深では影響が小さい。よって吹送流シミュレーションでは、海水面から水深5mまでの平均流および、海水面から2mまでの平均流に漂流物の浮上面が海上風に直接駆動される効果を加えた流れを計算した。

## 3. 結果と考察

事故現場の知床半島西側では、海流は最大0.5m/s程度の流速となるが、知床半島先端部や国後島、根室海峡方面では低減する。潮汐流は根室海峡内では最大で0.5m/s程度の流速となるが、事故現場付近では微弱となる。事故時の潮位はほぼ干潮時であり、通年でも比較的低潮位時であった。海上風は事故日の午前中は東北東方向の風向であったが、徐々に変化し、通報時には知床半島方向へ吹き付ける東南東方向の風向となり波高も増大した。その後、24日午後から北北西への風向へ変化した後は南南東や北北西への風向に繰り返し変化し、5月6日以降は北北東への風向が継続した。

数値シミュレーション結果は4月24日および28日の漂流者発見場所と比較してよく一致しておりモデルの確からしさを確認した。結果によると、4月24日昼頃までは根室海峡を南下する流況であったが、その後、海上風の影響で北上する流況に変化し知床半島先端部を東西に移動する漂流を繰り返し、国後島へは4月30日頃および5月4日頃に最接近した。5月5日以降は、オホーツク海を北上する北北東方向への流況が継続した。

漂流シミュレーション結果によると、根室海峡で漂流した可能性が高い領域は羅臼から標津にかけてであり、漂着の可能性が高い領域は国後島北部から西岸にかけてである。国後島では5月6日および19日に2名が発見されたが、海上風の影響で4月30日頃および5月4日頃までに国後島に漂着または接近した可能性が高い。