

# アクアビジョン

*Aquavision*

1015030 折原 征幸 Masayuki Orihara

## 1. 背景

函館は日本でも有数の港町であり、今でもその恩恵である海産物は地元の人だけでなく、観光客など人々を喜ばせている。しかし、食料としての魚は知られていても、その魚の生態はあまり知られていない。例えば、海の中で魚がどのように獲物を捕食するか、どの時期にどういった行動をとるかなどである。今回、水中撮影用のカメラやその他機材を用いた。水中を泳ぐ魚を撮影していく中で、その映像を用いた一つの作品を作成することで一般の人々に魚を深く知ってもらう機会を作ることはできないだろうかと考えた。

前、後期合わせて5回の撮影をしてきた中で、何度か魚群や大きな魚の撮影に成功した。しかし、カメラの中心に納められないことや、カメラから遠くなってしまうことで魚種を特定できないこと、鮮明でないなどの問題が挙げられた。それらの理由から映像を用いて魚について知ってもらえるようなコンテンツの作成は難しいという判断になった。そこでもし、我々が考えた撮影方法を他者が見て、そこから新たな発想に結びつけてくれたらもっと面白い撮影方法が確立できるのではと考えた。

## 2. 課題の設定と到達目標

我々は初め、多くの人に函館の魚や海に関して興味を持ってもらうことを課題とし、プロジェクトを進めていった。その中で、初めて海中撮影を行った際に、海の鮮明度が低く、波も高かったためゴミが入り、海が濁った映像が撮影された。我々は撮影した映像から、どのように撮影をすればきれいな映像が撮れるのかを考え、また撮影した映像を使ったARコンテンツの開発を行ってきた。しかし、自分たちの発想では綺麗な映像を撮影することには限界があるという問題が浮上し、上記の課題を達成することは非常に困難であることを知った。そして、我々は新たな課題を設定することとなった。

我々は、新たな課題として動画の撮影方法や撮影機材などの情報を、ほかの撮影者と情報共有できるための場を作ることを設定した。そこで、我々はARコンテンツではなく多くの人と動画を共有できるWebアプリケーションを開発することとなった。このWebアプリケーションを開発する意義としては、ARコンテンツは自分達が実際に撮影してきた動画を使い開発していくため、綺麗で鮮明な映像が必要となる。我々は先ほど述べたように、映像を追求することは困難であった。そこで、私たちが開発するWebアプリケーションでは、撮影してきた動画を公開し、ほかの撮影者により良い方法などを提案してもらう。そして、たくさんの動画を上げてもらうことで、海や魚にあまり興味のない人たちに興味を持ってもらうと共に、撮影技術の向上を目指している。よって到達目標としては、撮影した動画をほかの人と共有し、撮影方法や機材などを公開できるようなWebアプリケーションを開発することに設定した。Webアプリケーションの到達レベルとしては、水中動画撮影者のために情報共有できる場を提供し、多くの人に函館の海や魚に興味を持ってもらえるようなWeb開発を行う。

## 3. 課題解決のプロセスとその結果

まず、教員から3つの水中カメラ、GoPro製Hero4、KODAK製PIXPRO SP360、GARMIN製VIRBを借りた。以下、GoPro、KODAK、GARMINとする。また、それぞれ図1、図2、図3である。そして、それぞれの仕様と特徴を調べた(表1)。GoProの特徴は、SuperViewという機能で広い範囲を撮影できることや、4K画質の撮影ができることである。KODAKの特徴は、360°全方位視野の撮影ができることである。GARMINの特徴は、GPS機能が付いていることである。また、水中にあるカメラを遠隔操作するため長さ10mのWireless Line、GoProとKODAKを取り付けることができ、最大7mまで伸びる棒Bi Rodも借りた。

表 1. 3 種類のカメラのスペック比較

	GoPro	KODAK	GARMIN
動画撮影 (最高画質)	4K : 15fps	1920×1080: 30fps	1920×1080:30fps
写真撮影	1200 万画素	約 1636 万画素	1600 万画素
視野角	94.4° ×122.6°	360° ×214°	不明
内蔵マイク	○	○	○
Wi-Fi	○	○	○
GPS	×	×	○
バッテリー	1160mAh	1250mAh	2000mAh



図 1. GoPro 製 Hero4



図 2. KODAK 製 PIXPRO SP360



図 3. GARMIN 製 VIRB

プロジェクトの最終成果物の参考にするため、はこだて  
みらい館と函館市国際水産・海洋総合研究センターにて展  
示物の見学を行った。

各カメラの特徴を把握したところで、実際にどのような  
映像を撮影できるかを確認するため、1 回目の撮影を行った。  
撮影場所は、折原の案で、湯の川にある函館市熱帯植物園裏  
の海岸に決まった。使用した機材は、GoPro、GARMIN、  
KODAK、Bi Rod、Wireless Line、スマートフォンである。

まず、GoPro で撮影を行った。折原の指示で防波堤に移動  
し、GoPro を Bi Rod に取り付け、カメラとスマートフォン  
を Wireless Line で接続し、中島と小野寺が棒の操作、高野  
が映像のチェックを行い、撮影した。

次に、近くの河口へ場所を移し、GoPro と GARMIN で撮  
影を行った。GoPro は、防波堤の時と同じ方法で撮影を行  
った。GARMIN は、長嶋と折原が交代で、直接手に持って

水中を撮影した。

最後に、防波堤近くの砂浜の波打ち際へ場所を移し、  
KODAK で撮影を行った。KODAK を Bi Rod に取り付け、  
カメラとスマートフォンを Wireless Line で接続し、中島、  
高野が棒の操作、折原が映像のチェックを行い、撮影した。

それぞれ撮影した映像を評価した。GoPro は、Bi Rod に  
取り付けて撮影すると映像が上下反転してしまうため、動  
画編集で上下を元に戻す必要があるが、棒に付けることで、  
手の届かない場所を撮影できることや、4K 映像の鮮明さな  
ど、デメリットよりもメリットの方が多いと感じた。  
KODAK は、360° 全方位視野の特殊な映像を撮影可能で、  
気になるデメリットは特になかった。GARMIN は、Bi Rod  
に取り付けることができず、GPS 機能を使用する機会もな  
かったので、メリットよりもデメリットの方が多いと感じ  
た。

KODAK を海底に沈めて、海面に向けて撮影するという案  
が出た。さらに、去年のプロジェクトで使用していた道具を  
教員から借りることができたため、去年の道具の中にあっ  
た機材を分解して、新しい機材を作成した。新しく作成した  
機材の名前を、ゴルダック 1 号と命名した(図 4)。ゴルダッ  
ク 1 号は、KODAK を取り付けて、図 5 のように、海底から  
海面に向けて撮影するための機材である。4 つ角のリングに  
チェーンを通して吊り下げること、カメラが上を向いた  
状態で海底まで到達できる。約 7m のチェーンを使用してい  
るため、水深 6m 程度ならば、海底に到達できる。



図 4. ゴルダック 1 号

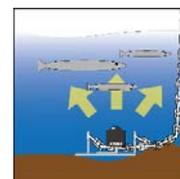


図 5. ゴルダック 1 号イメージ図

2 回目の撮影は、1 回目撮影できなかった魚を撮ること  
を目標とし、また、ゴルダック 1 号でどのような映像が撮  
影できるかの確認を目的とした。場所は、函館市国際水産・  
海洋総合研究センター前にある岸壁とした。使用した機材  
は、ゴルダック 1 号、KODAK、GoPro、Bi Rod、Wireless

Line、スマートフォンである。

まず、折原と長嶋がゴルダック 1 号による撮影、中島と小野寺、高野が GoPro による撮影と役割分担を行った。

ゴルダック 1 号チームは、まず、ゴルダック 1 号に KODAK を取り付け、チェーンを取り付け、Wireless Line でスマートフォンとカメラを接続した。次に、長嶋がチェーンを持ってゴルダック 1 号を吊るし、岸壁から海へ降ろした。その間、折原はスマートフォンで映像をチェックした。

GoPro チームは、まず、Bi Rod に GoPro を取り付け、Wireless Line でスマートフォンとカメラを接続した。次に、中島と小野寺が棒を持ち、岸壁から海に降ろした。その間、高野はスマートフォンで映像をチェックした。

それぞれ撮影した映像を評価した。まず、魚を撮影するという目標は両方のカメラで達成することができた。GoPro では、運良くイワシの群れを撮影することができ、また、1 回目の撮影よりもしっかりと海の中を撮影することができた。次に、ゴルダック 1 号での撮影は、魚を撮ることはできたが、事前の調べよりも水深が深く、海底に到達する前にチェーンの長さが足りなくなり、宙吊りのような状態になってしまったため、改善が必要という結果になった。

我々は中間報告会の準備をするのにあたり、役割分担を行った。小野寺と高野はポスター作成を行い、中島と長嶋はスライド作成を行った。また、長嶋はスライドで用いる、撮影した動画の編集を行った。折原は、スライド・ポスター作成に関するアドバイスとタスク管理を行った。中間報告会の日には、小野寺と中島がプレゼンテーションを行い、長嶋がプレゼンテーションを撮影し記録した。折原は質疑応答の場面で質問に答え、高野はアンケート用紙の配布と回収を行った。小野寺と中島のプレゼンテーションでは、緊張のあまり発表が棒読みになってしまいあまり良い発表はできなかった。

3 回目の撮影は、改めてゴルダック 1 号でどのような映像が撮影できるかの確認を目的とし、また、夏休み中に教員が購入した水中ドローンである PowerRay(図 6)でどのような映像を撮影できるのかを確認するために、函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁で行った。使用した機材は、ゴルダック 1 号、KODAK、PowerRay、PowerRay の付属品、タモ網、iPad mini である。

まず、ゴルダック 1 号に KODAK を取り付け、チェーン

を取り付けた。前回の撮影時、チェーンの長さが足りなかったため、チェーンの長さを約 14m にした。そして、Wireless Line は長さ不足のため使用しなかった。長嶋がゴルダック 1 号を海へ降ろし、今回は着底を確認できた。

次に、PowerRay に長さ 30m の防水ケーブルを接続し、コントローラーや iPad mini で操作するための無線ステーションと接続した。今回は iPad mini で操作するため、予め設定しておいた専用アプリケーションを使用して PowerRay を操作する準備をした。タモ網に PowerRay を入れて、海に降ろし、撮影を行った。

4 回目の撮影は、PowerRay で撮影した映像が成果物に利用できるかを見極めるため、また、今回は使用しなかった付属品の魚群探知機の使用と、コントローラーでの操作を確かめるために、3 回目同様函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁で撮影を行った。使用した機材は、ゴルダック 1 号、KODAK、PowerRay、PowerRay の付属品、タモ網である。

まず、3 回目と同じ手順でゴルダック 1 号を海底に沈めた。次に、PowerRay と無線ステーションを防水ケーブルで接続し、今回は付属のコントローラーで操作するため、無線ステーションとコントローラーを接続した。また、PowerRay に魚群探知機を取り付けた。そして、タモ網に PowerRay を入れて、海に降ろし、撮影を行った。

PowerRay で撮影した映像は、魚を追いかけるような映像があったり、海底を這うように進む映像があったりと、他のカメラでは撮影できない映像が撮れるというメリットがあった。また、魚群探知機によって現在の水深などを測ることもできた。しかし、潜ってしまうと PowerRay 本体が見えないので、向いている方向がわからないなどのデメリットもあった。



図 6. PowerRay

4 回目の撮影の後、餌を使って魚を集めて撮影するという案が出たので、5 回目の撮影では、前回と同様に函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁で、釣り用の餌を

用意して、魚を集めるという方法で撮影を行った。使用した機材は、GoPro、Bi Rod、木製の細い棒、Wireless Line、釣り糸、カゴ、おもり、撒餌、スマートフォンである。

まず、Bi Rod に GoPro を取り付けて、Wireless Line でカメラとスマートフォンを接続した。次に、木製の細い棒に釣り糸を巻きつけ、糸の先にカゴ、おもりの順で取り付けた。カゴに撒餌を詰めて、カメラを海に入れて、カメラの正面にカゴが来るようにし、カゴを上下に振って餌を撒いて撮影した。

今回の撮影では、餌を撒く前から、遠目ではあったが魚がいたためか、餌を撒くと次々魚が集まり、最終的には画面いっぱいの魚を撮影することができた。必要な道具が増えるが、高価な物はなく、揃えやすいので有用性の高い撮影方法であった。

開発を始める前に、折原が外装、長嶋、小野寺が Web アプリケーションのサーバー部分として内装を作るという役割分担を行った。折原は、イラストレーターソフトを用いて、Web アプリケーション用の素材作成、HTML と CSS を用いて、画面のデザインやサイトマップなどを実装した。また、地図上にピンを立てるという仕様のために、JavaScript による開発も行った。小野寺は、PHP を用いて、動画をアップロードする機能の実装と、アップロードされた動画を一覧表示する機能を実装した。長嶋は、PHP を用いて、動画をアップロードする機能に付け加えて、動画のサムネイルも一緒にアップロードする機能、動画再生ページを自動生成する機能を実装した。また、地図上にピンを立てるという仕様のために、PHP と JavaScript を用いて、異なる言語間の変数の受け渡しを行った。その方法として、地図上に立っているピンをクリックした際に、座標の数値を取得するために JavaScript を用いて取得を行った。取得した座標を変数を用い PHP に受け渡すため、HTML で POST メソッドを用い PHP に受け渡した。そして、受け取った座標の数値を csv ファイルに書き込んだ。また、トップページにピンを立てるために、PHP を用いて csv ファイルから座標データを読み込んだ。そして、読み込みの時と同様に HTML を用い JavaScript に変数を渡し、その変数の座標情報を用い JavaScript を用いピンを立てた。動画再生ページの自動生成に関しては、投稿ページの記述内容を配列に格納し HTML のポストメソッドを用い PHP に配列を受け渡し、自動生成用のテンプレートに配列

の情報を当てはめ、自動生成を実現した。そして、現在の年月日時分秒のファイル名で指定フォルダ内に保存した。また、ファイル名をピンの座標データと共に csv ファイルに格納することで、ピンをクリックした際に、対応する動画再生ページに飛ばすことを可能にした。

開発の際に、関連した講義としては、Web 開発の際に用いる HTML や CSS などの言語の習得に関連する情報機器概論が挙げられる。

中島と高野がポスターの内容作成を行い、折原がポスター作成のアドバイスとレイアウトの担当を行った。また、最終成果報告会での発表者を高野、折原、小野寺とし、長嶋はスクリーンに映す PC 画面の操作、中島は評価シートの配布、回収を担当した。

ポスター作成では、掲載する内容を項目ごとに別け、分担しながら作業を進めていた。また、お互いに書いた文章をレビューし合い、内容の確認や誤字脱字のチェックを行うなど連携して作成をおこなった。また、定期的に折原が内容を確認し、内容変更の指示などを行った。内容が完成したものを、折原がレイアウトを行った。

#### 4. 今後の課題

我々は到達目標として Web アプリケーション開発を挙げ、実際に開発した。しかし課題として挙げた函館の海について興味を持ってもらうという点に関しては未だ達成されていない。初めに設定した課題を確実に達成することがこのプロジェクトにおける今後の最大の課題であろう。具体的には、開発した Web アプリケーションを実際にターゲット層に利用してもらい、意見を得るといったことで課題の達成に近づくと考える。

また Web アプリケーションを公開し、継続的に運営していくことで多くのユーザーに開発した Web アプリケーションが認知され、それによって函館の海も知られていく。Web アプリケーションを閲覧した人を水中撮影に導けば、コンテンツも増えていきさらに海について興味を持っている人が増えていく。多くの人が水中撮影を行えば、撮影技術も多くのユーザーの中で共有され、確立していく。このように Web アプリケーションを通して水中撮影のシーンが盛り上がることによって、函館の海について興味を持ってもらうという初めに設定した課題が達成されたといえる。よって水中撮影を今よりも主流にしていくことこそが今後の大きな課題となるだろう。