

# 滑川の里海を守るための海洋環境調査 および海藻を利用した食品開発報告書

富山県立滑川高等学校海洋クラブ

## 1. はじめに

### ●富山県立滑川高等学校について

平成22年4月、海洋高校と滑川高校による新高校「富山県立滑川高等学校」が開校しました。

新高校は、普通科（3クラス）薬業科（1クラス）商業科（1クラス）と海洋科（1クラス）の4つの学科をもつ総合制の学校です。



### ●海洋科の紹介

#### ○学習内容

1年では全員が同じ専門科目を学習し、水産について幅広く学習します。実習では3つの専門を交替で学びます。





2～3年では、実習分野の専門性を特化します。

●海洋クラブについて

○海洋クラブとは海洋科の生徒全員が所属し、海洋科の行事や地域行事、水産・海洋の研究、海洋スポーツなどを行う学校クラブ活動です。



滑川市ホタルイカ祭りカヌー体験



海岸クリーンアップ活動



滑川市龍宮祭り 実習製品販売



植樹活動（魚付き林）

地域行事のボランティア活動の他、環境活動として海底・海岸清掃およびゴミの漂着物の調査、アマモなどの海藻定植活動、サケ・サクラマス等の飼育・放流植樹活動を行っています。

## ●海洋クラブの活動からわかったこと

○海洋クラブでは、高月海岸の海底・海岸清掃を行うと同時に海底（藻場）の観察もしています。陸上に森林があるように海の中にも森林があり、海中林と呼ばれます。海中林は藻場とも呼ばれコンブ場、ガラモ場（ホンダワラ）・テングサ場、アマモ場という藻場・海藻から成り立っています。

観察でわかったことは、高月海岸の藻場が平成7年から比べると半分以下の面積になっているということです。藻場は稚魚や小魚のエサ場となり住処となります。この藻場が小さくなるということは、魚が少なくなるにつながります。

そこで海洋クラブでは海藻定植活動を行うことを、海底・海岸清掃、放流と並び高月海岸の里海を守る活動の重点におき、活動を続けています。

また藻場が小さくなった原因を探るために昨年海洋観測を実施することにしました。

## 2、高月海岸の里海を守る活動

### ●高月海岸の藻場の状況

高月海岸は年々藻場の減少が進行しています。潜水して藻場面積を計測したところ、高月海岸には1.1haの藻場があります。5年前からみると3割増ですが、15年前からみると半分以下に減っていることがわかります。藻場面積の減少によって海藻と魚介類の両方が減っているのが現状です。



藻場が残っている高月の海底



かつて藻場があった高月の海底

### ○海藻定植活動

海洋クラブでは、海洋高校からの伝統を引き継ぎ、今年度はアマモ、アカモク、テングサ、ヤツマタモクを海底に植えてました。ここ数年は、定植によってテングサが増えており藻場回復の主力となっています。



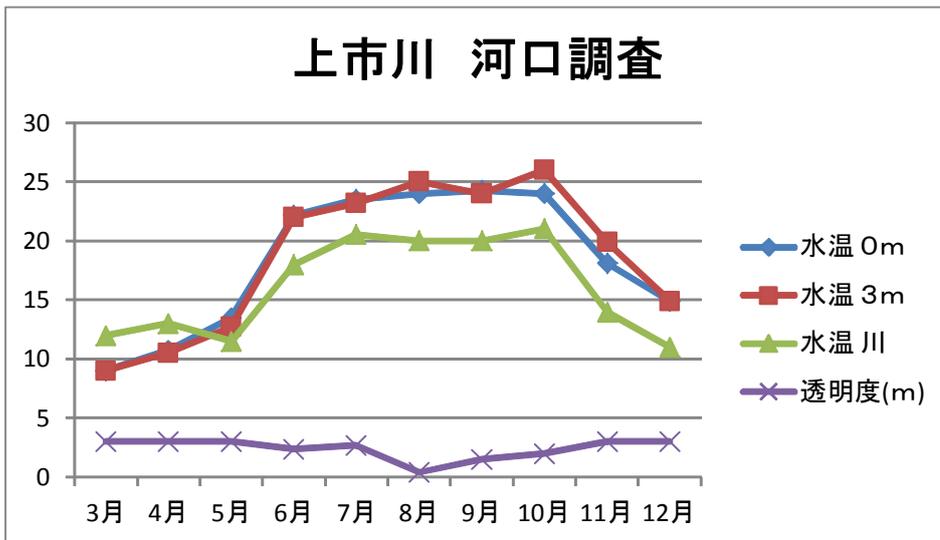
今年度はアマモを高月海岸だけでなく早月川河口の西側にも定植しました。

※定植活動について富山県水産研究所 栽培・深層水課 浦邊清治主任研究員にご指導ご協力いただきました。

## ●海洋環境調査活動

### ○陸上からの調査

採水バケツを用いて、上市川河口および高月海岸の表面水温と水深3mの水温を計測しました。またセッキ板を用いて透明度の計測をしました。計測回数は3～12月までで19回になりました。



### 計測の平均値

月	水温			透明度(m)
	0m	3m	川	
3月	9	9	12	3
4月	10.8	10.5	13.0	3.0
5月	13.5	12.8	11.5	3.0
6月	22.2	22.0	18.0	2.3
7月	23.5	23.2	20.5	2.7
8月	24.0	25.0	20.0	0.4
9月	24.3	24.0	20.0	1.5
10月	24.0	26.0	21.0	2.0
11月	18.1	19.9	14.0	3.0
12月	14.9	14.9	11.0	3.0

※今年度から上市川河口（海から上流に50m地点）の水温も計測することとしました。川は水深が浅いため透明度の計測は海のみとしました。

### ○潜水による海洋環境調査

1ヶ月に2回のペースで計16回の潜水調査の計画を立てましたが、10月以降は海況が悪く、5～12月までで12回の潜水調査を行いました。夏はウエットスーツで、冬はドライスーツでスクーバ潜水により調査を行いました。目視で観察をする他、水温計等をつけたブイを離岸堤内に設置するため潜水を行いました。しかし、時化のためブイは流されてしまいました。目視による調査では、東側の藻場が増え、西側の一部で藻場が減りました。今年度は定植した海域付近のテングサ場が60坪程面積を回復しましたが、この周辺の藻場の回復にはいたりませんでした。



ウエットスーツでの潜水調査



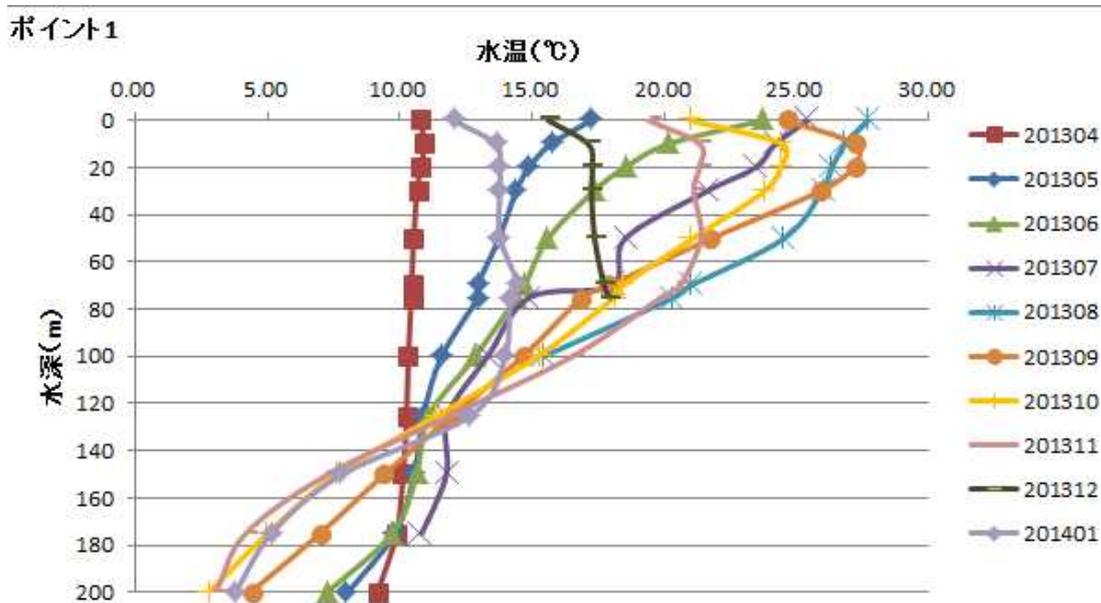
ドライスーツでの潜水調査

### ○船舶による調査

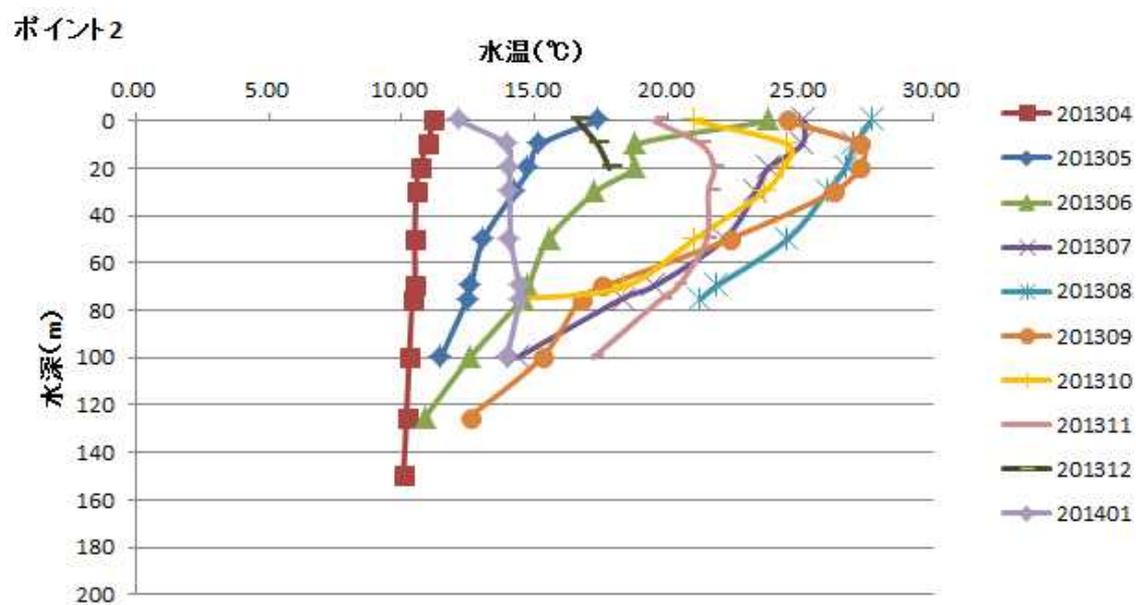
滑川高校実習船「かづみの」で高月海岸から1km（ポイント3）、1.8km（ポイント2）、3.7km（ポイント1）の3地点の水質（水温、塩分濃度、電導度、濁度、加コイル濃度）：水生生物環境に影響を与えると思われる項目を計測しました。CTDを使用して深度0・10・20・30・50・70・75・100・125・150・175・200mの計測を行いました。調査日数は平成25年4月～平成26年1月までで50日間になりました。



ポイント1 (平均水温)

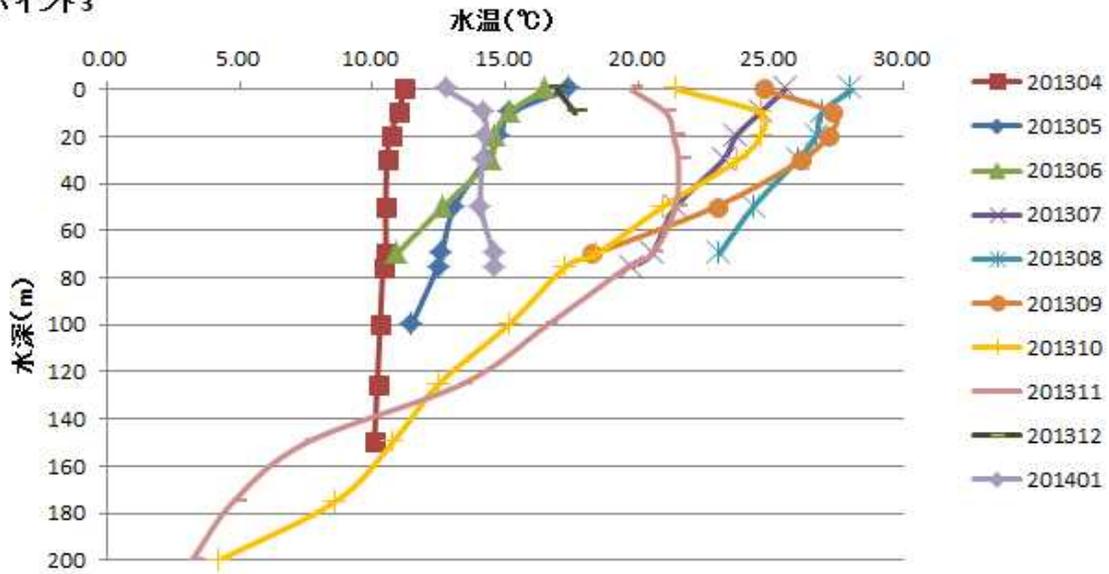


ポイント2 (平均水温)



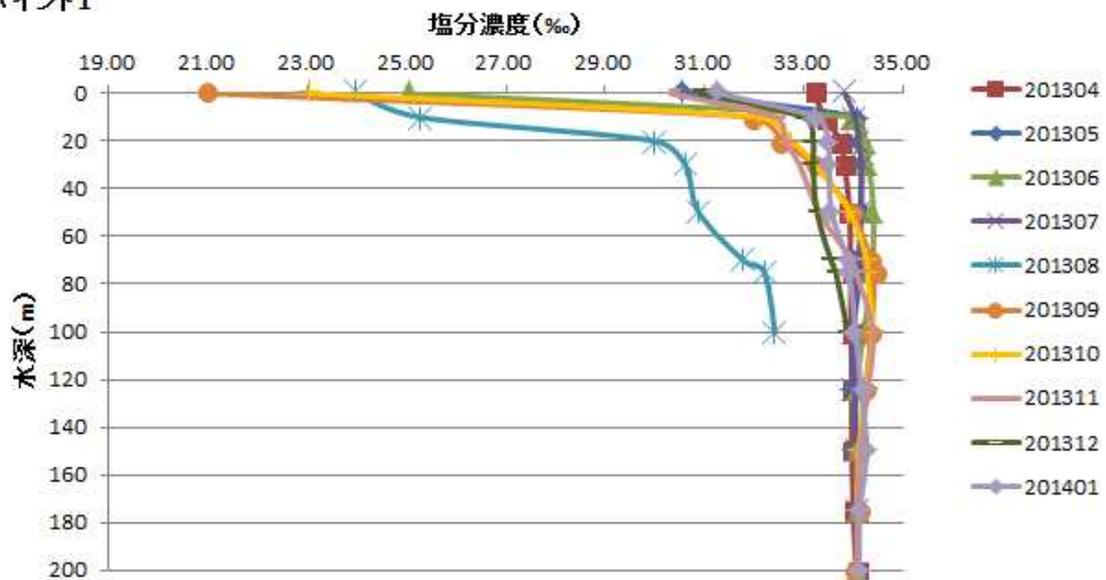
ポイント3（平均水温）

ポイント3



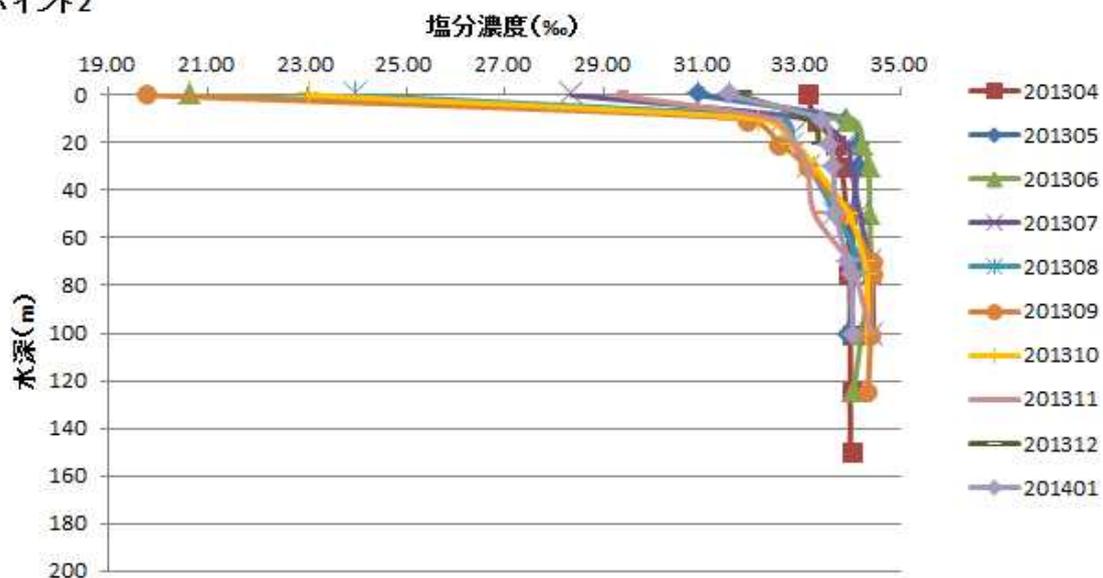
ポイント1（平均塩分濃度）

ポイント1



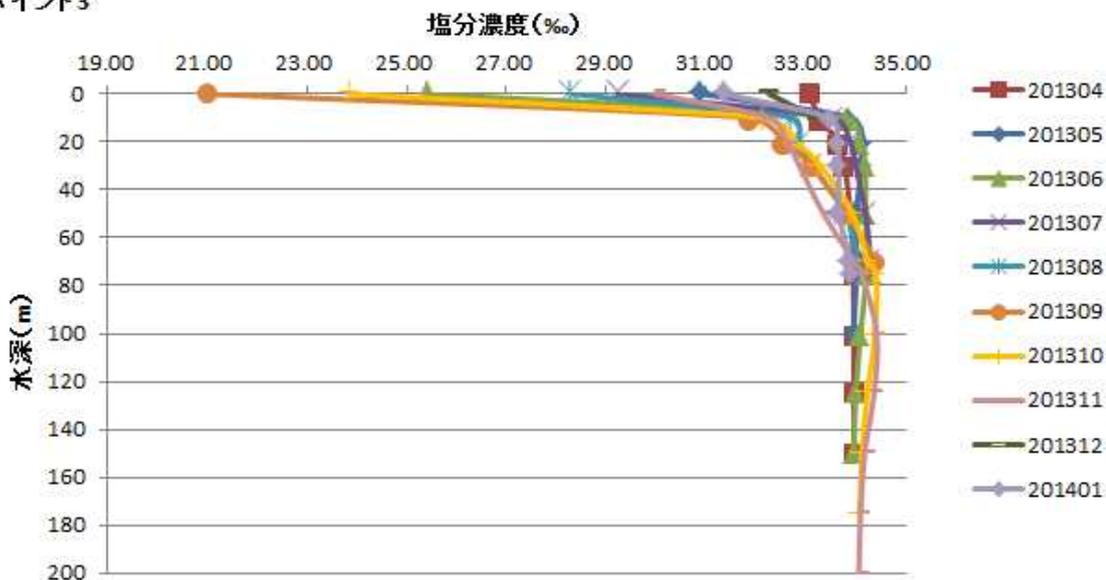
## ポイント2（平均塩分濃度）

### ポイント2



## ポイント3（平均塩分濃度）

### ポイント3



#### ○調査より

- ・水温は水深に比例して低下することがわかりました。沿岸に近いほど河川の影響を受けていることがわかります。特に水深10m前後までは河川水による温度変化が強いことがわかりました。
- ・塩分濃度水深10m前後までは、値が低く河川水が影響していると考えられます。塩分濃度は季節に関わらず、水深150m以上で34パーミル前後に安定することがわかりました。
- ・各月の水温・塩分濃度のデータのばらつきは河川水が海に流入する量によるところが大きいと考えます。高月海岸の藻場は河口域にあるため、河川水の影響を強く受け、これが藻場増減の要因のひとつではないかと思えます。今後の観測で関連をみつけていきたいと思えます。

### 3、海藻を利用した食品開発

#### ●滑川で採取した海藻を利用した食品開発

藻場は水産生物にとって大事な場所ではありますが、私たちの生活から少し離れているイメージがあります。そこで海藻を利用した食品開発を行うことで藻場の価値を高めようと考えました。滑川の藻場はテングサ場が多く、滑川漁協もテングサを水揚げしていることからテングサを利用した食品開発をすることとしました。テングサは寒天の材料となる海藻です。この海藻を利用した県の郷土食品として「べっこう・ゆべし・えびす」とよばれる卵を入れた料理があります。

滑川高校の生徒20人にアンケートをとったところ、「べっこう」の評価は極めて低く、好みである・ふつうである、という回答は1人でした。この原因をつきとめるべく調査したところショウガ醤油の味が嫌い、固くて食感が悪いといったものでした。

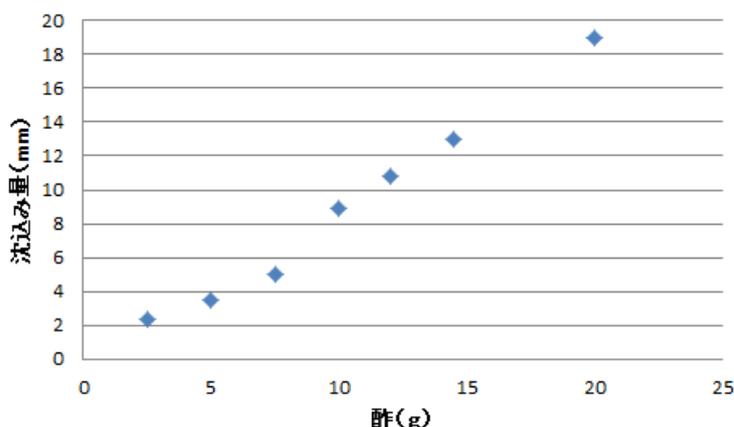
味については卵以外のものも入れれば改良しやすいと考え、食感のよいものの開発を中心とすることにしました。

滑川で採取した海藻という利点をいかすため100%テングサを使用することとし、テングサと酢、加水の配分を変えながら柔らかい食感を目指して研究しました。



## ○食感の開発

食感を数値化する手段として縦10cm×横10cm×厚さ4cmの寒天に1cm<sup>2</sup>あたり一定の重量をかけ、そのときの寒天成分の沈込み量から歯ごたえに相当する数値として導きました。市販の寒天は固く325gで1.1cm沈込みがありました。柔らかな歯ごたえをもとめて酢、加水の配分を変えながら実験を続けた結果、100gの荷重をかけたときに下図のような結果が得られ、酢12gを入れたときに10.8mmの沈込む絶妙の柔らかい食感を得ることができました。



## 4、おわりに

### ●調査を行ってみて

- ・海況の悪い日の調査を行うことは操船も計測も大変で船酔いしました。
- ・11月の潜水は水温・気温が低く雨も降り、大変でした。
- ・私たちの活動で滑川市の藻場を増やし環境を守っていきたいと思います。
- ・食品開発は試作をして食べるだけだと思っていたので実験は大変でした。

### ●海洋観測について

船からの海洋観測をはじめて2年目、観測点を1つ増やし、観測水深を倍に増やしたことから、集計する3年生には就職・進学がいそがしい時期に大変苦労をかけました。環境調査が少しでも保全活動のたすけになるよう、これからもがんばっていきたいと思います。最後にこの場をかりましてご指導、ご協力いただきました皆様に感謝いたします。