



尾崎から見た大船渡湾

# 四万十川調査 大船渡湾・広田湾調査 2021年度報告書

森 川 海 と 人 自然活用の水辺再生プロジェクト

一般社団法人 生態系総合研究所 Ecosystem Research Institute



陸前高田公園の堤防

# 2021年12月3日 大船渡湾の海洋環境科学調査

## 1. 序文

大船渡湾と広田湾の同時並行の比較調査の開始は2021年4月からで、4月、7月と9月で3回の調査結果の報告書を作成した。今回の12月の報告書で4回目の報告書である。4月、7月と9月でも多くのことが判明したが、今回の12月3日の調査は日本海から北海道日本海沖を通過した強力な低気圧（974ヘクトパスカル；12月1日）の通過直後であり、大船渡湾も強風と強い潮流によってかく乱・攪拌されたことにより、これまでの3回の調査の結果とは全く異なった内容を示した。しかし、これは、低気圧の影響によって大船渡湾の正確な構造を知るうえで新たな知見が蓄積されたと言える。広田湾も同様に陸域と河川域からの流入水により湾が広範にわたり汚濁されたこととは別に、大船渡湾では、外洋水が湾内の水流を促進して、停滞した汚濁層や貧酸素水塊を拡散したとみられる。また、外洋からの栄養塩の流入と湾内での栄養塩の発生状態も下火になったことが観察された。



尾崎から見た大船渡湾 2021年9月5日午後

## 2. 調査予定と計測の項目

### (1) 大船渡湾調査

12月3日（木）大船渡の上げ潮調査；満潮13時44分（最高潮位145センチ）

干潮8時09分（最低潮位86センチ）（9月28日は下げ潮調査、7月6日は上げ潮調査、4月4日は下げ潮調査）

8時45分に大船渡市下船渡の新沼敬司氏のカキ小屋に到着し、9月の調査結果の説明をし、今回の調査の地点について打ち合わせた。先回同様にカキ作業用の漁船を使用した。計測の項目は前2回と同様にクロロフィル量、溶存酸素量（DO）、濁度（FTU）と塩分量と水温並びに流向と流速を計測した。また、2021年4月5日に設定した水温計を引き上げて水温の長期データを収集した。新沼氏から調査地点に水温の変化が大きいサン・フード加工場前（地点②）と、自分が所有する細浦寄りの漁

場（地点⑤）の計測を追加したいとの申し出があり、2か所を追加し合計15か所であった。

12月1日に強い低気圧（既述した974ヘクトパスカル）から南に下がる寒冷前線が、広田湾と大船渡湾を含む三陸沖を通過した直後であり、広田湾と大船渡湾（湾口防波堤の外は比較的大きなうねりがまだ残った。）とも12月1日に通過した大しけの影響がみられた。これらの気象と海況の変化は、計測値にはっきりと現れて、これまでに計測された通常値とは全く異なる科学計測値が得られた。

### (2) 広田湾調査

広田湾調査報告書に記載。

### (3) 調査員と使用機材

調査員は調査団長が小松正之、調査員が渡邊孝一、西脇茂利。現地調査員が伊藤光男である。調査船は新沼啓司氏のカキ作業漁船；約10トンを使用した。

#### 使用機器

1) AAQ-RINKO AAQ170を使用した。水温、塩分、クロロフィル量、濁度と溶存酸素量を計測し、D-10 総合水質計用ハンディターミナルで瞬時に表示した。後刻データはパソコンに取り込んだ。

2) 小型メモリー流速計 INFINITY-EM AEM-USBを使用した。

3) 下船渡地区のカキ養殖いかだに長期間の計測用に設置した連続水温計はDEFI-1Fである。

## 3. 調査の結果概要

### (1) 大船渡湾

#### 1) 総括

4月、7月と9月に比較すると明確に異なった結果が得られた。

クロロフィル量に関して4月はカキの収穫後であり、カキに栄養分が吸収されていたと考えられる。7月は湾内ではクロロフィル量が60～70%程度高かったが、9月はずっと高く、2～3倍程度であった。表面の50センチで著しいが、10メートル水深でもこの傾向は観察された。

しかしながら12月では水深50センチでも0.3～0.6  $\mu\text{g}/\ell$  で、極めて低くクロロフィル量は低下した。水深10メートルでは0.7～1.4  $\mu\text{g}/\ell$  であり、これは通常レベルであった。しかし水深が深く30メートルでは再びクロロフィル量は表面並みに低下した。

一方濁度（FTU）は全般的に改善された。特に湾口防波堤付近の内側と開口部や尾崎で、水深が深くなるほど、

4～9月までは濁度（FTU）は濁りが著しく高かった状態を示していたが、12月は一部、盛川の河口と太平洋セメントの陸揚げ港付近を除いては改善がみられた。盛川河口では9月は海底で0.78FTUであったが6.4FTUであり、太平洋セメントの排水口付近では2.5FTUであった。下船渡沖では、水深30メートルで1.7FTUとサン・フード加工場でも、1.2FTUと比較的に高かった。

溶存酸素量もこれまで湾口防波堤附近の内側と開口部の内側、尾崎、珊瑚島の水深30メートルの海底部には貧酸素水塊（19%～32.5%）（大船渡市環境調査も貧酸素の結果）が形成されたが、これが殆ど存在しなくなった。低気圧で、拡散・霧消したとみられる。しかし、盛川と太平洋セメントの海底の濁度が高いこと（FTUが6.4と2.5）と溶存酸素量が少ない（70%台）ことで、環境の悪化が示される。

## 2) 塩分と表面流と外洋水の流入

全く淡水の流入がない海域（水深10メートル以深）は、大船渡湾では塩分濃度は33.7～33.9‰を示すが、淡水の流入がある場合では、この値が低下する。特に海表面に近いほど淡水の流入の割合が高く塩分濃度が低下する。従って塩分の濃度を示す表から見ると、湾口防波堤まで、そして湾口防波堤の外側にも塩分濃度（北提外28.7‰）は淡水が流れ出ていることを示す。

12月3日午前では上げ潮時の調査であり、大船渡湾の流向は総じて湾奥・北の方向を向いている。これは水深が深くなっても同様の傾向を示す。しかし一方で、河口付近、赤崎と尾崎では、北上流とともに南下流も観測され、かつ湾口の開口部では、水深50センチ、水深10メートルと水深30メートルの全ての水深で、大船渡湾内から湾外への流れがみられて、湾外から湾内に入る流向が計測器では観測されなかった。それでも湾内では、湾外からの北上流とみられる流れが卓越した。

## 3) 流向・流速

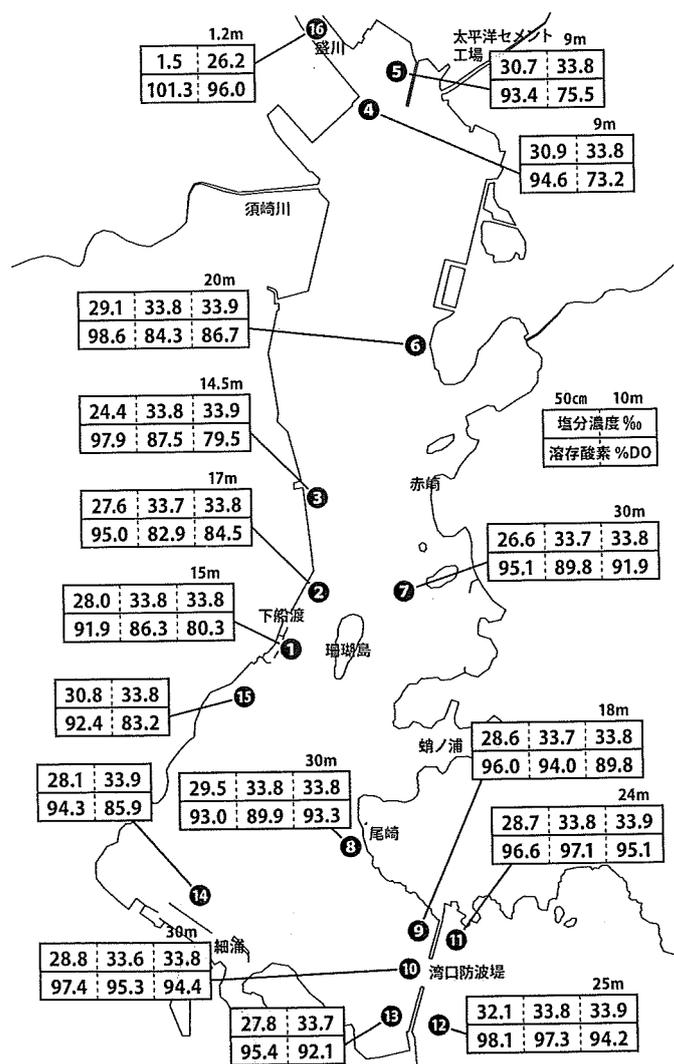
今回の流向と流速の計測で、流速に関しては特異で特徴的であった。赤崎沖（地点⑦）、尾崎（地点⑧）では130～150センチ/秒であるが、これがさらに湾外に近付くと急速な波になる。北提内側（地点⑨）、開口部（地点⑩）、北提外側（地点⑪）南提外側（地点⑫）と南提内側（地点⑬）において、突波流が観測されたことである。これらは140センチ/秒から670センチ/秒で、高速の流れである。これらの急速な流れは、それまで海底付近にたまった濁りや貧酸素水塊も洗い流したと、観測結果（濁度/FTUと溶存酸素量/%）から推測される。しかし、それらの一部は湾の奥にこれらの流れで運ばれたとも推測される。

この日は上げ潮なので、北の方向に向かって潮流が流れているが、場所によっては盛川河口域と赤崎や尾崎では、盛川の流れの影響を受けて南下流が入り混じる。た

だ水深が深まれば、北上流が卓越して、南下流は表面流と比較してその流速は減少する。しかし細浦港沖のように南下流が極端に早い場合も見られる。一般に深度が深まれば流速が低下する傾向がこれまでの各地での観測結果ではあるが、今回12月調査では、この現象が当てはまらない。極めて急速な流速（140～670センチ/秒）が観測された。これらの傾向は4月、7月と9月の調査では観測されない特異な現象である。

もう一つの特徴は、開口部（地点⑩）で、全ての水深（50センチ、10メートルと30メートル）において、流向が湾内から湾外に向かって海水が流れたことである。表面流が30.7～31.8センチ/秒で、水深10メートルと水深30メートルではほぼ16センチ/秒でその流速は変わらない。湾外では、流向は全方位を向いており、地点⑪と地点⑫の湾口防波堤の北提と南提の外の双方で、水深30メートルで急速な流速；潮流（145～615センチ/秒と187センチ/秒）を観測した。

このような急速な潮流は、宮城県の石巻市桃浦で暴風の中を科学観測した際（2021年6月）に観測したことがあるが、この時は表面流が900センチ/秒であったが、水深10メートルでは、流速はその10分の1程度に下がっていた。従って、今回の大船渡湾内と湾外のケー



2021年12月3日9:00 大船渡港出港 干潮8:09 満潮13:41  
上げ潮調査 最低潮位86センチ(8:00) 最高潮位145センチ(14:00)  
塩分(‰) 溶存酸素量(DO)(%)

スでは、それとは異なり、水深が深い方で流速が速いことを示した。

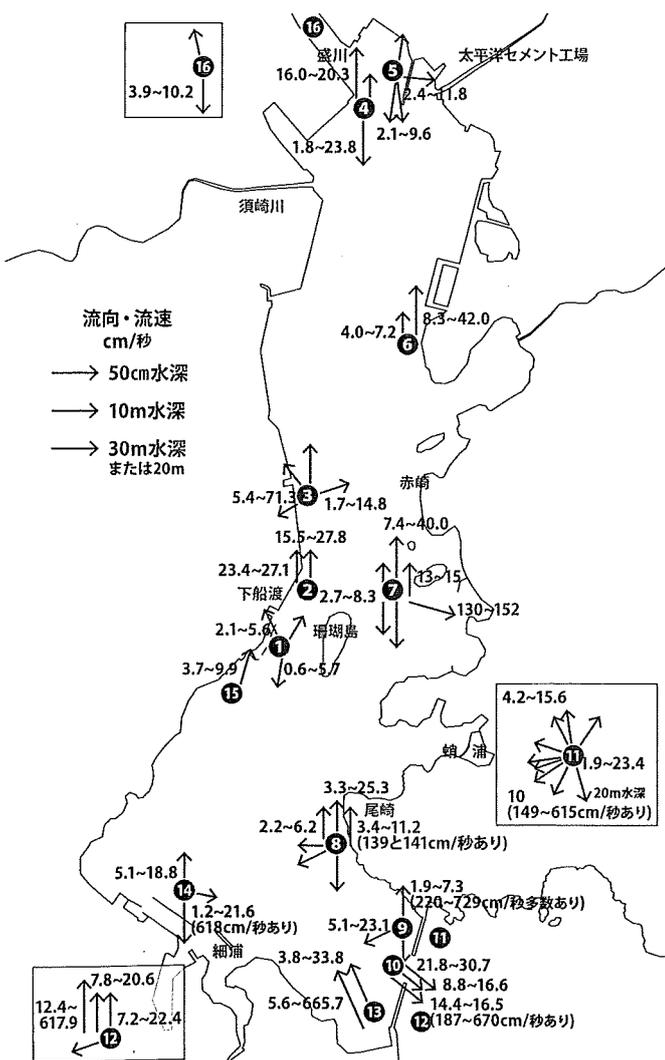
#### 4) 溶存酸素量 (DO)

大船渡湾の溶存酸素量の特徴はこれまでの4月、7月と9月では一様に、湾口防波堤の開口部、南提の湾内、尾崎と珊瑚島の30メートルの水深の溶存酸素量が極めて悪化した状態で50～70%程度であった。

今回の調査では、水深10～30メートルでも90～95%で低い数値ではなかった。表面のそれは、尾崎の93%を除いた95～97%であり、正常値に近い。これは低気圧の通過で、通常の流速の10倍程度の流速で示されるように湾内と湾外とも大しけとなり、これらの波浪と流速で、湾内海底部の濁りと貧酸素水塊が湾内の内外に分散したと考えられる。

今回観察された急速な波浪とともに、盛川河口(地点④)と太平洋セメントの港内(地点⑤)では、溶存酸素量が大幅に低下した。それぞれの海底付近では、73%と75.5%であった。また、下船渡付近と赤崎でも80～83%を記録し好ましからざる低い値である。

盛川の中は表面では101%を記録し、酸素量は極めて良好である。



2021年12月3日9:00 大船渡港出港 干潮8:09 満潮13:41  
 上げ潮調査 最低潮位86センチ(8:00) 最高潮位145センチ(14:00)  
 流向・流速

#### 5) 濁度 (FTU)

今回の調査結果では、濁度 (FTU) もこれまでの4月、7月と9月の調査結果とは異なる結果を示した。濁度 (FTU) の値が1FTUを超えたのは、わずかしかない。下船渡(地点①)の水深30メートルの1.7FTU、急きよ調査地点として追加した下船渡サンコー食品加工場前(地点②)の1.2FTU、盛川河口(地点④)の水深9メートルの6.5FTUと太平洋セメントの港内(地点⑤)の水深9メートルの2.5FTUである。

濁度 (FTU) が高かった珊瑚島地点⑦、尾崎(地点⑧)、北提の内側(地点⑩)並びに湾口防波堤の開口部(地点⑩)は表面、水深10メートルと水深30メートルのどれをとってもFTU値は低かった。極めて清浄な海水の状況を示す値であった。これも低気圧の通過によって、表面では突風が吹き、海中・水中では水深30メートルの付近で、強い流速の海流を発生させたことにより、これが濁りと貧酸素水塊を運んだものと推測するのが妥当とみられる。濁度値 (FTU) を見ると大船渡湾は清浄な海水の状態に戻ったと考えることができる。



大船渡湾防波堤の開口部での調査風景 2021年12月3日11時30分頃

他方、盛川(川口橋)(地点⑬)の濁度は2.5FTUであり、太平洋セメントの港内のそれと同じ値であった。従って、気仙川のケースと同様、盛川河口(地点④)の濁度は盛川の由来であるものと付近に工場があり、それらとの因果関係を調査することが必要と考える。

#### 6) クロロフィル量 ( $\mu\text{g}/\ell$ )

今回の調査でのクロロフィル量は一般的に見て低い値であった。クロロフィル量は4月からの計測期間中7月が最も高くなり、9月ではさらに高くなった。12月では低下した。1年間の正確な比較分析については、今後、可及的速やかに実施する。

一般にクロロフィル量は表面(水深50センチ)0.3～0.8 $\mu\text{g}/\ell$ 、水深10メートルでは0.7～1.4 $\mu\text{g}/\ell$ であり、水深30メートルでは0.4～0.8 $\mu\text{g}/\ell$ であった。従って、水深10メートルでは幾分クロロフィル量が一般的な他の海域と大船渡湾の他の時期に等しい値となったが、水深30メートルでの少ない量が計測された。

|                | ①          |           |           | ②          |           |           | ③          |           |             | ④          |          | ⑤          |           |            | ⑥         |           |            | ⑦         |           |            | ⑧         |           |  |
|----------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|------------|----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--|
|                | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>30m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>30m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>19.5m | 水深<br>50cm | 水深<br>9m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>20m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>30m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>30m |  |
| クロロフィル<br>μg/l | 0.4        | 0.9       | 0.7       | 0.3        | 0.9       | 1.2       | 0.3        | 1.4       | 1.2         | 0.4        | 1.4      | 0.3        | 0.7       | 0.3        | 0.7       | 0.3       | 0.4        | 0.8       | 0.6       | 0.4        | 0.8       | 0.4       |  |
| 濁度<br>FTU      | 0.6        | 0.4       | 1.7       | 0.5        | 0.3       | 1.2       | 0.5        | 0.5       | 0.6         | 0.7        | 6.4      | 0.6        | 2.5       | 0.6        | 0.3       | 0.7       | 0.5        | 0.3       | 1.0       | 0.5        | 0.5       | 0.8       |  |

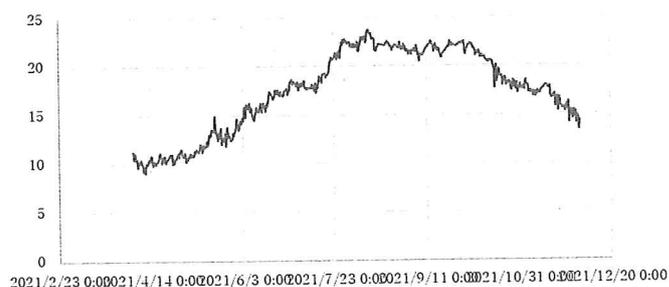
| ⑨          |           |           | ⑩          |           |           | ⑪          |           |           | ⑫          |           | ⑬         |            | ⑭         |            | ⑮         |            | ⑯         |            |            |
|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>18m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>30m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>24m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>25m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>50cm | 水深<br>10m | 水深<br>50cm | 水深<br>1.2m |
| 0.3        | 0.7       | 0.4       | 0.4        | 0.8       | 0.6       | 0.5        | 0.7       | 0.5       | 0.6        | 0.7       | 0.4       | 0.4        | 0.8       | 0.6        | 1.0       | 0.4        | 1.1       | 0.6        | 1.2        |
| 0.5        | 0.7       | 0.6       | 0.5        | 0.7       | 0.8       | 0.5        | 0.5       | 0.4       | 0.5        | 0.8       | 0.6       |            |           |            |           |            |           |            |            |

ところで4月においては、湾口防波堤の外においては親潮の影響と推定される栄養分からクロロフィル量が湾内に比較して20～30%高い値を示していたが、12月の調査では北提の外側(地点⑪)と南提の外側(地点⑫)とも湾内のクロロフィル量とほぼ同等の値0.4～0.7μg/lを示した。これはこの付近の湾内の値0.3～0.8μg/lを見ると明らかである。親潮の栄養分の影響がみられる場合には、広田湾や石巻湾のケースでも1.0μg/lとなるとみられる。

クロロフィル量が比較的高かったのは、砂金前(地

点③)の水深10メートルと水深19.5メートルの1.4μg/lと1.2μg/lである。盛川河口の水深9メートルも1.4μg/lで比較的高かった。盛川も1.2μg/lであった。このことから、12月には外洋性の栄養分が湾内に入ってくるとは考えられず、今後親潮の勢力が増してから、栄養分が入ってくると考えられる。盛川からの栄養が大船渡湾に補給されるが、この量も大して大きな量であるとは言えないと思われる。

#### 4) 連続水温の傾向

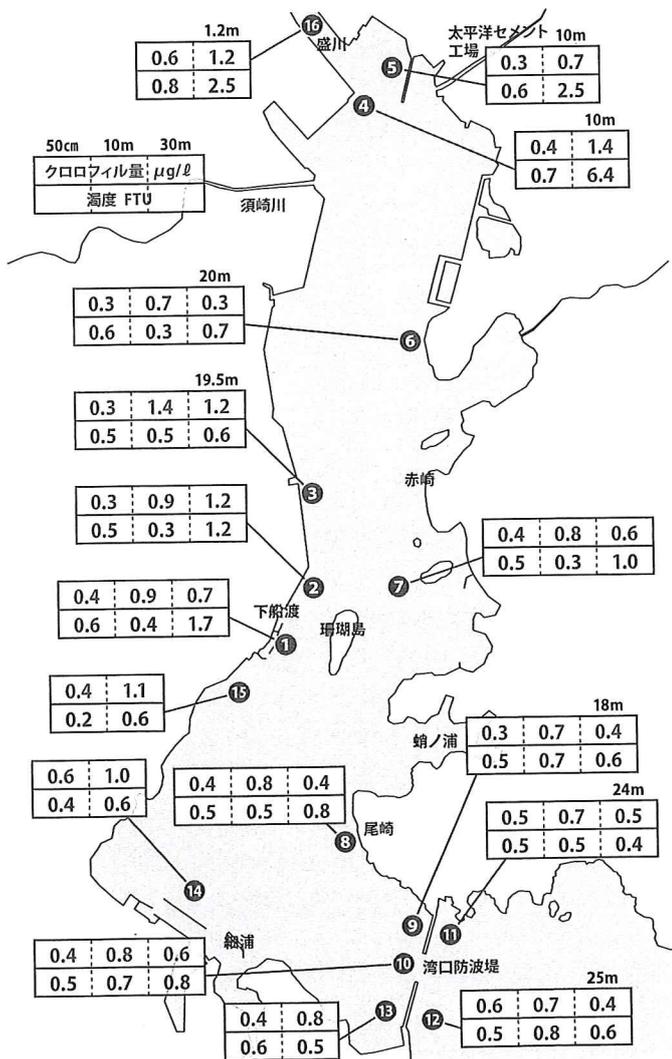


大船渡湾の下船渡地区に4月5日に連続水温計を設置した。とりあえず表面1メートルの計測結果であるが最高水温が23.4℃(2021年8月11日)であって、これは広田湾と比較すると低い値である。広田湾両替の表面では25.4℃(8月20日頃)であった。それに比較すると約2℃程度低い。また、最低水温が9.9℃(2021年4月11日)であるが、広田湾の両替ではこの日付付近では、9.1℃であった。従って2021年の両替での最低水温は5.5℃であったので、これらから大船渡湾での最低水温は5.5℃+(9.9℃-9.1℃)=6.3℃と暫定的に推測した。しかし、両替湾は浅く大船渡の下船渡地区は30メートル水深があるので、それほど下らない。7℃程度であることも考えられる。(今後、2022年3月の最低水温実測値が利用できる。)

#### 7) 大船渡市の農林水統計と環境関連業務報告書

##### ①カキの生産量

2010年(平成22年)から2019年(令和1年)までに、カキの生産者数は152人から99人に減少した。施設台数は645台から623台に減少し、生産者一人当たりの



施設台数は4.2台から6.3台に増加した。

一方で、カキの生産量は187トン（むき身）が162トン（むき身）に減少し、この間、殻付きが1,496千個から3,856千個に増大した。この剥き身が減少し、殻付きが急速に増大する傾向は、広田湾と同様である。それぞれの生産金額は増大しているが、合計が4億2,400万円から7億200万円に増加した。一人当たりの生産金額は279万円が723万円となった。

## ②天然のアワビ

震災前は54トンであったが、2011年の東日本大震災で大幅に落ち込み14トンとなった。それが2013年には一時的に72トンまで回復したが、その後急激に減少を続けている。2019年（令和1年）では僅かに11トンである。広田湾では、2019年と2020年を休漁し、2021年には開口を3年振りに実施したが、漁獲量は極めて少ない。

## ③天然ウニ

2010年には30トンで、1.7億円の生産があったが、これが震災で2011年は生産量が全くなかった。その後2013年には21トンで1.3億円で約60%まで回復したが、その後は生産量は横ばいないし減少し、金額は2017年に高騰し2億円を記録した。この時の単価は10,818円で前年から50%も上昇し、その後1万円の高値水準を維持している。

## ④大船渡市魚市場の水揚げ

大船渡市魚市場の水揚げで最も多いのは数量と金額ともサンマであった。それが過去3年ほど急激な漁獲の減少を経験しており、大船渡市の経済活動に及ぼす影響も大きい。

本年では日本全体の漁獲量が18,300トンと2万トンを割り込んだ。これは2011年の大船渡市のサンマの水揚げ量18,438トンを下回る。単価は2019年から2倍になった。

ところでサンマの漁業生産量・水揚げ量の減少を補填しているのはマイワシ、サバとブリ類である。

しかし、生産金額ではサンマの単価が上昇して、生産金額を維持ないしは増加させている。これは水産加工業にとっては原料高となり、また消費者にとってはサンマの消費を削減することにつながっている。すなわちサンマは大衆的食材から、高級品であり、ぜいたく品となってしまった。

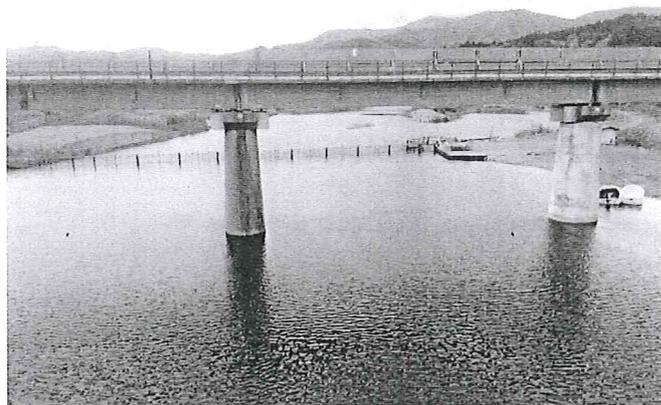
この間、スルメイカが減少している。

大船渡市魚市場への水揚げの数量は30,731トン（2011年）が35,935トン（2020年）である。これは定置網漁業、イワシとサバまき網漁業の増加による。また金額では38億円（2011年）が61億円（2020年）に増大した。

## ⑤内水面サケマス孵化場

i) 佐藤組合長より、最近のサケの回帰状況と孵化場の稼働率の低下並びに今後の対応方針に関して説明を受けた。

孵化施設；タンクは20タンク（要確認）：大きさは今後聴取する；の内、僅か2つのタンクのみを使用しており、残り18タンク（要確認）についてはサケの回帰がひどく低下し、全く使われていないとのことである。内水面漁協としては、経営も成り立たずに、水産庁と岩手県を含めて対応を相談するが、下安家孵化場、盛川孵化場と釜石市にある甲子川孵化場は閉鎖をするしかないであろう。



写盛川の河口にしかけられたサケ捕獲用の罠 2021年12月3日午後

ii) 盛川の回帰遡上尾数は1,146尾（2021年12月20日現在）、採卵数は1,026千粒で、計画数14,118千粒のわずか7%であった。これは岩手県の平均値の11%を下回った。

## ⑥農業の動向

### 耕地面積の急速な減少

2010年（平成22年）から2020年（令和2年）の10年間にかけて耕地面積は田も畑も果樹園も急激に減少している。24,318アールが14,100アールに減少した。10,000アール（100ヘクタール）の減少である。もっとも減少が大きいのが畑であり、特に牧草地の減少が著しい。

## ⑦環境関連調査 2011年度（平成23年）から2020年度（令和2年）まで

i) 大船渡市は外部の機関に委託し2011年度から「大船渡湾水質調査」を行っている。

この報告書によれば、2011年から2017年（平成29年）までは年5回、6月から10月まで毎月調査を行っている。調査地点は大船渡湾内9か所（ST1からST5まで、そのほかST A、B、CとEの4点と湾外がST 6の1か所）である。調査項目は、透明度、水質、水温、塩分とDO（溶存酸素量）、COD（D・COD）とT-Nを含むN指標、T-Pを含むP指標である。後者の3種については

採水の上で後日計測していると思われる。調査地点のアラビア数字とアルファベット・大文字の違いがはっきりしないが、アルファベット・大文字の地点は採水のみを実施していると思われる。

ii) 一般社団法人生態系総合研究所の調査との違いがあるが、調査の結果では共通点がある。

大船渡湾の環境に関して溶存酸素量(DO%)が大船渡市調査でも50～70%を示しており、極めて悪化している。

これらについては、次回の大船渡市を訪問時に、調査内容と結果について意見交換を実施することとしたい。いずれにしても過去10年間にわたって大船渡湾の水質・環境調査を実施してきたことは、基本的で地道であり、敬意を表したい。

# 将来への提言

## 1. 四万十川調査

本調査の目的は河川環境の悪化・劣化の状態を科学的指標を客観的に表示し、科学数字の意を提供し、環境の悪化の原因を解明する。

1) このためには1年を通じて春夏秋冬の調査を3年程度集積し、継続性があり、季節を考慮できる指標とすべきである。

四万十川の河川環境は以下のように過去30年以上にわたり悪化している。

①防災を目的とした河川の護岸と直流化の工事による自然の回復力の低下が濁度（FTU）と夏季期間の溶存酸素の低下など数値に表れている。

②四万十川下流域の国営農場、中筋川や後川を含む農業排水、中流での生姜農業の殺菌剤や稲作の代掻きなど農業排水の流入の影響。

③四万十市の中筋川の高知南西中核工業団地からの工場排水、後川水系の都市下水の排出による濁度と溶存酸素量などの科学数値上の反映（環境悪化）があげられる。

④津賀ダムや佐賀堰の建設と運用による水量、水流の遮断と取水そして停滞が四万十川水系に及ぼす環境的な影響。

2) 上記の①から③への対応としては、地道に科学データ、人文科学的データ（聞き取りと文献データ）と視察・現地調査を繰り返し、継続することにより、データの蓄積を図り、分析に足るものとする。この間に下記のダム対応も含めて現地のボランティア活動の充実と構築を図る。

3) 上記④に関しては、科学情報の継続的集積を果たす（四国電力との協力連携を築く）、ダム撤去運動の過去の記録を再検討する。国内・海外のダム撤去の例を調査する。米国のダム撤去例；ワシントン州ElwhaダムやグランドキャニオンにあるGlen Canyon ダムなどを視察検討する。ダムの利点（水力発電、洪水防止、灌漑）があるが他方で、第1次生産力の減少、生物多様性の喪失、固有種の減少、ダム構造の脆弱化、安全性の減退、土壌の蓄積とダム維持コストの増大があげられる。米国内では1990年から2015年で900のダムが撤去された。

## 2. 大船渡湾と広田湾

### 1) 大船渡湾

当面、地道に現在実施中の海洋環境の科学的な計測調査を1年に春夏秋冬の4回を2021年度から2023年度までの3か年間は、これを繰り返し実施することが極めて重要である。

湾口防波堤が大船渡湾の水質・環境に及ぼすとみられる影響は、現在のところ夏から秋にかけてであると推定される。秋の後半から春にかけては大船渡湾の水質・環境は良好であるが、国土交通省釜石地方事務所のデータでも夏の環境は悪化している。しかし、これらを継続した調査によって検証することが重要である。また、暫定的対応は夏場の大船渡湾への汚染物質の流入を削減することである。このため湾岸に立地する工場の排水処理能力と、盛川や須崎川の浄化能力向上の可能性を調査すること、加えてカキ養殖場の現状と課題を検討・調査することが大切である。

### 2) 広田湾・古川沼

陸・海洋と湿地帯の生態系研究と湿地帯の改善のための日米共同（スミソニアン環境研究所・アンダーウッド社との連携）を強化し、2022年度は具体的には湿地帯の造成の対策の第1歩とする。将来は湿地帯の回復のための調査研究所を設置して研究と日米交流と若手科学教育と国際教育を推進することを目標とする。

### ①古川沼への流入河川のストリーム回復と古川沼の再生

古川沼の流入河川と沼岸の湿地帯（Stream Restoration）計画。

小泉川、川原川上流はStream Restorationを実施する。浜田川は、古川沼に連結し水を流せば古川沼に水流を生じる可能性あり。

古川沼岸、古川沼岸のビーチ造成、古川沼干潟での木製遊歩道設置、祈念公園下の水路、リップラップを掘削し平らにならしてゆるいスロープを造成。沼辺の最大限の植生回復を念頭に計画を立案する。

このような湿地帯造成事業に魅力を有し、取り組む。三陸沿岸や日本の各地にも、モデルとして広がる可能性がある。

この事業は、当初の建設事業費は大きくないが、自然活用の水辺再生で、自然の機能が適切に作用しているかをモニターすること、必要に講じて、修正・改良する必要がある。これらの観点からは、堤防建設と異なり、一度の建設投資ではなく、永続的なモニターや助言・改善

# あとがき

私たち一般社団法人生態系総合研究所の事業も2015年から開始以来8年目に突入しました。

これまでの2020年まで6年間は広田湾と気仙川の基本調査にほぼ専念してきました。一時駿河湾と富士川そして、北上川と石巻湾そして万石浦と桃浦も対象にしました。

しかし2021年度からは大きく調査の対象を拡大しました。最後の清流といわれる四万十川を現地の人たちの要請に基づいて実施することにしました。また、大船渡湾と盛川も対象とし、広田湾と気仙川との比較としています。

## 最後の清流四万十川

四万十川は我が国最後の清流として一躍脚光を浴びました。1983年に「NHK特集 土佐・四万十川～清流と魚と人～」で「最後の清流」として放送されてからです。

四万十川は、東津野村の不入山（1,336メートル）に源流を發し流程は196キロメートルで南下し、また東から西に蛇行してさらに南下します。かつては天然の魚類や甲殻類も豊富な自然が豊かな河川でした。アユやウナギ、川エビとゴリが豊富で、青のりとアオサノリ（養殖他）も多く獲れましたが魚種によっては最盛期の3%まで減少しました。江戸時代から四万十川の下流域の支流である後川や中筋川などは旧中村市街を流れています。

豊かな自然の恵みを提供した半面、河川が氾濫し、旧中村市などが何度も水害に見舞われました。このために河岸工事やダム建設が盛んに行われました。また1980年代には、窪川では四国電力による原子力発電所の建設計画への住民からの強力な反対運動で、計画が取り止めになりました。

私たちは住民や四万十川を愛する方々の期待する四万十川の再生は、科学的情報と根拠に基づく四万十川の科学的評価が最も重要と考えます。そのために必要な科学情報の収集は春夏秋冬を2～3年は地道に調査することが大切です。

## 大船渡湾と広田湾

大船渡湾の調査を2021年度から初めて開始しました。これは広田湾に隣接して、震災の影響も受けており、2つの湾・河川を比較対照することが有益であると考えました。また、この2つの湾・河川と四万十川の比較分析も重要であると判断したからです。大船渡湾には湾口防波堤と各種工場及び都市下水処理場があり、それと大船渡湾の海洋環境・養殖への影響も調べます。また、広田湾では2キロの巨大防潮堤が完成しました。これによって失われた広域な湿地帯と残った古川沼の環境や、広田湾の海洋環境と養殖業との関係も調べます。

## 海外研究機関と大学との連携活動

このように一般社団法人生態系総合研究所の事業もとても発展しました。5月31日から6月9日までは米スミソニアン環境研究所の一行5名の科学者・専門家を大船渡と陸前高田市に迎え国際シンポジウムを開催し、現地調査を行いました。2022年度は「自然活用の水辺再生プロジェクト 四万十川と大船渡／広田湾」の真価を問われる年となります。また、7月24日から8月1日までは豪日基金；豪外務貿易省が支援する基金；により豪大使館の講演でタスマニア大学の専門家を迎えてサケの国際シンポジウムと中高生との対話集会を開いて日豪の親善に貢献する事業を予定しています。

敬具

一般社団法人生態系総合研究所  
代表理事 小松 正之

2022年8月



### <小松正之：プロフィール>

一般社団法人生態系総合研究所 代表理事、一般財団法人鹿島平和研究所「食料・生態系及び土地利用研究会」主査、公益財団法人アジア成長研究所客員教授。2021年～日本経済調査協議会「第3次水産業改革委員会」委員長・主査。1953年岩手県生まれ。1977年水産庁に入省。1984年米イェール大経営学大学院卒・経営学修士（MBA）取得。1991～2004年の国際捕鯨委員会日本代表代理、みなみまぐる保存委員会代表団長、ワシントン条約や国連食糧農業機関（FAO）など国際会議に出席。国際海洋法裁判の日本代表団員、2002年FAO水産委員会議長、インド洋まぐる類委員会議長などを務める。2004年農学博士号取得（東京大学）。2005年ニューズウィーク誌の「世界が尊敬する日本人」に選ばれる。2007年水産庁を退官。2008～11年内閣府規制改革会議専門委員。2008～12年政策研究大学院大学教授。2010～2016年新潟県参与。2015～2020年東京財団政策研究所主席研究員。2017～19年日本経済調査協議会「水産業改革委員会」主査。主な著書に『国際マグロ裁判』『日本人とクジラ』『これから食えなくなる魚』『劣勢を逆転する交渉力』『なぜ日本にリーダーがいなくなったのか？』『国際裁判で敗訴！日本の捕鯨外交』、『地球環境陸・海の生態系と人の将来』『大震災後の海洋生態系—陸前高田を中心にして』（2022年7月）など。