

## 海洋水産技術協議会ワークショップ

### 「ブルーカーボンとカーボンクレジット－課題と展望」開催報告

海洋水産技術協議会（以下、協議会という。）は、2023年2月17日（金）14:30～17:00に、（一財）東京水産振興会会議室（東京都中央区豊海町）を会場にオンラインを併用して表記のワークショップを開催した。

ワークショップには協議会の構成団体をはじめ、関係府省、都道府県、水産海洋関係の調査企業、海洋土木企業、大学・研究機関、報道機関などから、対面とオンラインあわせて240名の参加をいただき、堀 正和氏（（国研）水産・教育機構）と桑江朝比呂氏（ジャパンブルーエコノミー技術研究組合）のお二人からご講演をいただいたのち、意見交換を行った。

ワークショップの概要は以下のとおりである。

#### 1. 開会挨拶・・・長谷成人（海洋水産技術協議会議長／東京水産振興会理事）

地球温暖化は人類社会にとっての脅威であり、水産業においてもその影響が顕在化している。海藻・海草のブルーカーボンについては、削減しきれない二酸化炭素排出の埋め合わせへの活用が期待されている。同時に藻場や干潟の保全、水産資源の維持にもつながる一石で何鳥にもなる取組でもある。具体的には、二酸化炭素の固定・貯留効果の定量評価法の確立や、円滑なクレジット制度の運用が鍵となるが、2050年のカーボンニュートラル宣言に向かって、出来るところから着実に対応を進める必要がある。本日の、堀氏と桑江氏のご講演と意見交換を通じて、ブルーカーボンの取組を、海域生態系の多様性や多面的機能の保全、クレジットを通じた資金獲得と漁村や水産業の振興にいかにつなげるか、取組への次代を担う若者の参加や社会の理解や共感をいかに獲得するかなどについて、問題意識の共有化が進み、関係者のネットワーク作りにもつながることを期待したい。

#### 2. 来賓挨拶・・・田中郁也氏（水産庁漁港漁場整備部長）

社会的にも関心が高いブルーカーボンをテーマにワークショップが開催されることは意義がある。ブルーカーボンの源である藻場の保全には水産庁としても取組を進めており、昨年度に改定された新しい漁港漁場整備長期計画においても、約7,000haの藻場の保全・創造に向けてソフト・ハードを一体化した取組の推進を掲げるとともに、漁業関係者との連携や企業のCSR活動への働きかけなど保全活動の強化を目指している。地球温暖化が進行するなか、関係者の創意工夫によりブルーカーボンやカーボンクレジットの取組が進むことを期待している。

### 3. 講演

#### (1) ブルーカーボン生態系に基づく新たな水産業の展開

堀 正和氏 (水産研究・教育機構水産資源研究所社会生態系システム部沿岸生態系  
暖流域グループ長)

・パリ協定の達成に貢献する海洋関係の取組のうち、水産業の振興 (= 食料生産における陸域から海域へのシフト) と沿岸生態系におけるブルーカーボンの拡大が、海洋再生エネルギーの利用などと比較して即効性があるものとして世界的にも注目されている。

・漁船漁業、養殖業ともに、畜肉や鶏肉の生産と比べて生産物の単位可食部当たりの二酸化炭素排出量が小さく、陸域での食料生産に必要なが将来の不足が懸念されている淡水 (バーチャルウォーター) も必要としない。また、ブルーカーボンのための藻場造成は、二酸化炭素の吸収拡大だけでなく海域環境の改善を通じた水産資源の増加など食料生産の面でも期待できる。このように二酸化炭素の吸収以外にも利益 (コベネフィット) が期待できることがブルーカーボンの特徴であり強みでもある。

・このため、欧州、中国、インドネシアをはじめとして、世界的に海藻養殖が拡大している。また、食用以外にも、プラスチックを含む化学製品の原料や繊維素材、燃料としての利用のための技術開発が進められている。

・わが国においても、海草・海藻を二酸化炭素の吸収減として国際的なインベントリーに登録することを念頭においた吸収量の定量評価手法の開発と、藻場の増強技術の開発を目的に、産学官による農林水産省のプロジェクト研究が進行中である。

・海草・海藻は、比較的短期間で枯死、流出するためその体自体は貯留源とはならないが、枯死・流出したものの藻場内や周辺への堆積、流れ藻としての流出と深海への沈降、成長過程での難分解性有機炭素の生成などにより長期間の貯留が行われる。海草・海藻の種類によっても主たる貯留源が異なることから、わが国沿岸の海草・海藻を養殖対象種も含めて 21 タイプに分け IPCC のガイドラインに従い吸収係数を測定し、森林と比べて遜色のない結果が得られた。

・わが国沿岸の海草と大型海藻からなる藻場面積は 2008~2010 年調査の約 23 万 ha から 2018~2020 年調査の約 12 万 ha へと減少しており、西日本でのアラメ・カジメ藻場の減少が顕著である。藻場の回復・拡大策としては、食害を受けにくい場所の選定、食害防止策の実施、食害のスピードを超える規模の藻場の一挙造成を軸に、二酸化炭素の吸収源の拡大と生態系保全や持続可能な水産物生産の実現をセットにして、全国で 12 カ所を選定して、実証的な取組を進めている。

・今後の展開方向として、食料以外のバイオマスとしての多目的、多段階的な利用を目指すこと、港湾や海上・海中構造物の利用など生産面積を増やすこと、オフセットを必要とする企業との連携を通じてクレジット販売による資金獲得や人材交流を図ることが必要であり、それにより若い世代の参加促進も期待される。

## (2)ブルーカーボン：カーボンオフセットにおける役割と貢献

桑江朝比呂氏（ジャパンプルーエコノミー技術研究組合理事長）

- ・このまま対策を講じなければ、温暖化による経済的損失は今世紀末に GDP 比で 5%に達し、対策がうまくいったにしても 1%程度になると予測されている。日本では 5~2,30 兆円になる勘定で、差分の 4%を何とかすることが課題である。
- ・わが国も 2050 年のカーボンニュートラルを宣言したが、対策に努めたとしても 2050 年時点で 10~30%の残余排出が出るといわれており、10%としても年間 1 億トンの二酸化炭素の吸収・除去が必要である。わが国の自然系の吸収・除去量は、森林による吸収をメインに年間 5000 万トン程度であるが、今後森林の高齢化にともない吸収量の低下が予測されている。
- ・海草や海藻によるブルーカーボンは成長過程での難分解性有機炭素の生成をはじめに参加炭素の貯留能力が高く、現在想定されている吸収・除去技術のうちで最も総合評価が高く、世界的に注目されている。しかし、必要な吸収量を確保するには天然の藻場の維持・造成だけでは足りず、海藻養殖の拡大が不可欠である。
- ・多くの企業が二酸化炭素の排出ゼロやマイナスを目標に掲げており、排出オフセットのためのカーボンクレジットに対する需要が拡大している。しかしながら、藻場の造成など海洋における吸収源の創出は、これまで自治体や漁業者、市民団体などによるボランタリーなものにとどまっており、公共事業による取組にも財政的な限界がある。
- ・ブルーカーボンの取組を社会実装するためには、ヒト・カネ・モノとこれらをつなぐシクミ（仕組）が必要である。そこでジャパンプルーエコノミー技術研究組合（JBE）を組織し、カーボンクレジットにより企業からの資金還流を実現するためのシクミ（J ブルークレジット）についての社会実験を進めている。
- ・藻場の回復・造成、海藻養殖、人工構造物を利用した海藻培養など、海草・海藻を増やす取組の全てがクレジットの対象となるが、取組を通じて取組以前に比べて、また取組が行われていない場所に比べて、二酸化炭素の吸収量が増えていることが定量的に示されること、クレジット販売による資金獲得が取組の継続に必要であることが客観的に示されることが基本的な条件である。
- ・クレジットの認証件数は、2020 年の 1 件から 2022 年には 21 件と急速に拡大しており、吸収量、販売金額も急速に拡大している。ブルーカーボンの取組は海域の環境改善や生物多様性保全にも効果を持つことが特徴であり、それが価格にも反映されている。
- ・ブルーカーボンの拡大には、人工構造物の利用など新しい基盤の積極的な利用が不可欠であり、生産・生育過程のモニタリングのための計測技術の開発・運用も課題である。また、関係者にとって楽しく、儲かることが取組の発展・継続の鍵である。

#### 4. 意見交換

主要な論点と、お二人の講師からのお答えのポイントは以下のとおり。

##### (1)カーボンクレジットの特徴と運営上の留意点

- ・クレジットには国や国際機関が認証・運営するコンプライアンスクレジットと、民間団体が認証・運営するボランタリークレジットがあり、JBE は後者である。ブルーカーボンが二酸化炭素吸収源として国連気候変動枠組条約のインベントリーに登録されているかどうかは関係ない（ワークショップ開催時点では登録されていない）。
- ・JBE は技術研究組合であり、営利活動は行えない。現在 JBE が行っていることは、ブルーカーボンクレジットの社会実装へ向けた一つの社会実験（試行）である。本格的に運用するためには、新しく別法人を設立して対応する必要がある。
- ・クレジットの認証にあたっては、適切なベースラインの設定により、藻場の造成や養殖の実施などの人為的介入によりどれだけ二酸化炭素が吸収されたかを定量的に評価すること、クレジットがないと人為的介入が継続できないことの説明が必要である。
- ・できるだけ取組がしやすいように、吸収量の定量評価にあたってはクレジット生産者に特定の方法を用いることは定めず、面積や現存量の定量的なデータがあれば JBE の申請の手引きに沿って評価できるようにしている。
- ・ボランタリークレジットの場合は、質のバラつきが出てくるが、評価およびクレジットの取引の経過について透明にすることが重要で、それにより質の悪いものは淘汰されると考えている。
- ・クレジットの販売については、現行ではクレジット創出者の意向に沿って実施しており、創出者自らが使用している事例もある。
- ・JBE ではクレジットの認証にあたり第三者によるチェックは行っているが、コストの関係からエコラベルで行われているような独立した検証プロセスは導入しておらず、JBE のスタッフが個別に対応している。

##### (2)海藻類の大規模養殖の必要性と課題

- ・新規の大規模海藻養殖はクレジットの対象となり、クレジットがないと実施できないというのは追加性についての十分な説明になる。しかし、産業的に継続していくためには、クレジットだけではなく、海藻のバイオマスとしての利用法を工夫する必要があるだろう。
- ・欧州における海藻養殖の拡大は、作業は機械化により省人化を図り、生産物はアルギン酸の抽出、プラスチック化、燃料としての利用など多段階利用が進められている。
- ・欧州の海藻養殖技術は日本から出たものが拡大・発展したものが多く、日本としては、それを真似るのではなく、国内の状況にあわせて既往の技術を改良・体系化することが重要であろう。
- ・海藻類の種苗生産技術の開発は、今ある種を守るとことを基本に、気候変動などで次に出てくる種も育てることが重要である。

・温暖化の進行による高温耐性のある品種の必要性については、育種という考え方もあるが、現在既にホンダワラ類などで亜熱帯産（南方系）の大型海藻が本州沿岸にも進出してきており、それを有効に活用することも考えられる。

・コンブ養殖のように育成途中で間引きが行われるような場合も、それが定量評価されていれば吸収量算定に繰り入れることができる。

### (3)二酸化炭素の吸収源としての藻場以外の沿岸域生態系の位置付け

・サンゴや二枚貝などは炭酸固定にともない二酸化炭素が排出されるが、サンゴ礁、カキ礁など生態系全体としては共生・共存する藻類の効果により吸収源となる場合もあるだろう。

・特定の生物に注目するのではなく、生態系として単位面積当たりの二酸化炭素の収支をみるのが重要である。

## 5. 閉会挨拶・・・川口恭一（海洋水産技術協議会顧問／全国水産技術協会会長）

水産業の現場が厳しい状況に置かれているなか、今後の水産業の展望を示していくことが求められている。ブルーカーボンをはじめとする温暖化対策は、その重要な鍵を握っている。受け身でとらえることなく、積極的に取組むことが必要である。協議会は、水産政策の展開や水産団体・企業の活動を技術的な面から裏付け後押しすることを目的としている。今回のワークショップは、協議会として初めての取組であったが、堀氏、桑江氏のご講演と意見交換を通じて関係者の認識の共有化が進んだと感じている。協議会として、今後もブルーカーボンをはじめとする温暖化対策の展開へ向けて検討を進めていきたい。

### 講師の紹介：

#### 堀 正和氏

国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所社会・生態系システム部沿岸生態系暖流域グループ長、東京海洋大学大学院海洋生命資源科学専攻・応用生命科学専攻客員教授。

2003年北海道大学大学院水産科学研究科博士後期課程修了。博士（水産科学）。

専門は海洋生態学。沿岸浅海域の藻場を中心にブルーカーボンや生物多様性、気候変動対策等に関する研究を展開。水産分野における関連の政策対応、社会実装等の応用分野まで幅広く対応。ジャパンプルーエコノミー技術研究組合顧問としてカーボンの社会実装にも参画。近著に、「ブルーカーボン：浅海における CO<sub>2</sub> 隔離・貯留とその活用」（2017、桑江氏と共著）など。

#### 桑江 朝比呂氏

ジャパンプルーエコノミー技術研究組合理事長、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研

究所港湾空港技術研究所沿岸環境研究領域長。

1995 年京都大学大学院農学研究科修了。博士（農学）。

専門はブルーカーボンに関する科学、政策、実践に加え、沿岸生態系、環境工学、気候変動対策、環境価値の定量化など。わが国におけるブルーカーボンの先駆者として、2020 年に国土交通大臣の認可によりジャパンプルーエコノミー技術研究組合を設立、理事長としてブルーカーボンの普及とクレジット化を牽引中。近著に、"Blue Carbon in Shallow Coastal Ecosystems"（2019、堀氏と共著）など。

講演資料：

堀 正和氏 [「ブルーカーボン生態系に基づく新たな水産業の展開」](#)

桑江朝比呂氏 [「ブルーカーボン：カーボンオフセットにおける役割と貢献」](#)