

# ICEFブルーカーボンロードマップおよび Jブルークレジットの試行

**渡邊 敦**

笹川平和財団海洋政策研究所

# ブルーカーボンロードマップ「世界の沿岸・海洋生態系が取り込む炭素」



- 本ロードマップは、ネガティブ・エミッション技術（NETs）の一つとして、1) 沿岸域のマングローブ林、塩生湿地、海草藻場、2) 近年目覚しく発展しているコンブやホンダワラなどの大型藻類の藻場・養殖によって吸収、貯留されるブルーカーボンに着目しています。
- ロードマップでは、2050年に向けた炭素除去の可能性、炭素クレジットの測定・報告・検証（MRV）の課題、MRVに利用可能な技術について紹介します。

- 目次
- エグゼクティブサマリー
- 第1章 はじめに ブルーカーボンの誕生から成長まで
- 第2章 私たちはどこにいるのか？ ブルーカーボンの構成要素に関する科学的理解
- 第3章 ブルーカーボンをスケールアップするための現在と将来の技術

技術的な課題（モニタリングのための革新的な技術を含む）

環境に関する懸念

- 第4章 政策・制度的要件
- 第5章 ブルーカーボンによる炭素除去およびクレジットの可能性

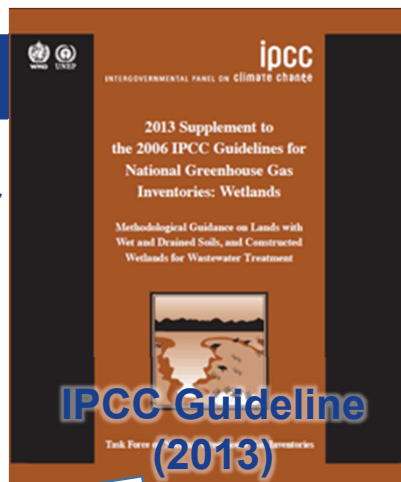
# 第1章 はじめに ブルーカーボンの誕生から成長まで

## SCIENCE

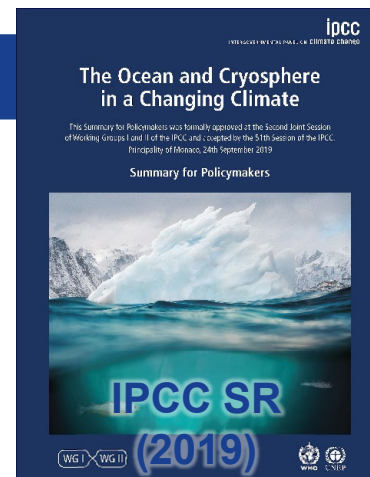
IPCC (1988-)  
気候変動に関する政府間パネル



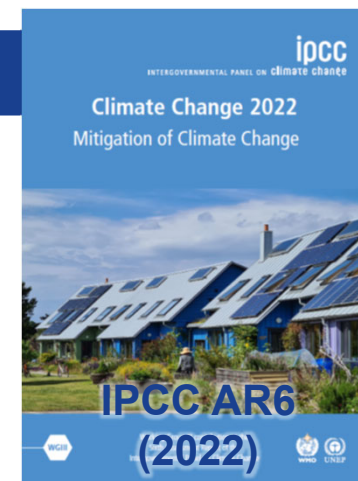
UNEP report (2009)



IPCC Guideline  
(2013)



IPCC SR  
(2019)



IPCC AR6  
(2022)

## POLICY

UNFCCC (1992-)  
気候変動枠組条約



COP 21 &  
パリ協定(2015)



Annual inventories, NDCs

COP  
締約国会議

## 第2章 私たちはどこにいるのか？ブルーカーボンの構成要素に関する科学的理解

| criteria for inclusion as actionable Blue Carbon ecosystems |                                                    |                                            |                                                    |                                                                                        |                                                    |                                                          |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                             | scale of GHG removals or emissions are significant | long-term storage of fixed CO <sub>2</sub> | undesirable anthropogenic impacts on the ecosystem | management is practical/possible to maintain/enhance C stocks and reduce GHG emissions | interventions have no social or environmental harm | alignment with other policies: mitigation and adaptation |
| mangrove                                                    | yes <sup>1,2</sup>                                 | yes <sup>3</sup>                           | yes <sup>4,5</sup>                                 | yes <sup>6,7</sup>                                                                     | ?                                                  | yes <sup>8</sup>                                         |
| tidal marsh                                                 | yes <sup>1,9</sup>                                 | yes <sup>9</sup>                           | yes <sup>10</sup>                                  | yes <sup>11,12</sup>                                                                   | ?                                                  | yes <sup>13</sup>                                        |
| seagrass                                                    | yes <sup>1,14</sup>                                | yes <sup>15</sup>                          | yes <sup>16</sup>                                  | yes <sup>17</sup>                                                                      | yes                                                | yes <sup>18</sup>                                        |
| salt flats (sabkhas)                                        | ?                                                  | ?                                          | yes <sup>19</sup>                                  | ?                                                                                      | ?                                                  | ?                                                        |
| freshwater tidal forest                                     | ?                                                  | yes <sup>20</sup>                          | yes <sup>21</sup>                                  | yes <sup>22</sup>                                                                      | ?                                                  | ?                                                        |
| macroalgae                                                  | yes <sup>23</sup>                                  | ? <sup>23</sup>                            | yes <sup>24</sup>                                  | yes <sup>25</sup>                                                                      | ?                                                  | yes <sup>26</sup>                                        |
| phytoplankton                                               | yes <sup>27</sup>                                  | ? <sup>28</sup>                            | ?                                                  | ?                                                                                      | ?                                                  | no                                                       |
| coral reef                                                  | no <sup>29</sup>                                   | no                                         | yes <sup>30</sup>                                  | no                                                                                     | ?                                                  | yes <sup>31</sup>                                        |
| marine fauna (fish)                                         | no <sup>29</sup>                                   | no                                         | yes <sup>32</sup>                                  | no                                                                                     | ?                                                  | no                                                       |
| oyster reefs                                                | no <sup>29</sup>                                   | ?                                          | yes <sup>33</sup>                                  | no                                                                                     | yes                                                | yes <sup>34</sup>                                        |
| mud flats                                                   | ? <sup>35</sup>                                    | ?                                          | yes <sup>36</sup>                                  | ?                                                                                      | yes                                                | yes <sup>36</sup>                                        |

Established *blue carbon*  
確立されたBC

Emerging *blue carbon*  
新規のBC

Lovelock and Duarte (2018)

大型藻類のブルーカーボンの長期貯留に関する最近の科学的知見について、より詳しく調べる必要がある。

## 第3章 ブルーカーボンをスケールアップするための技術の現状と未来

### 技術的課題（モニタリングのための革新的技術を含む）

#### 環境への配慮

1. **創る技術。** 種苗生産、浮体式養殖場、多栄養段階統合養殖（IMTA）、洋上風力発電&コンブ養殖場
2. **守る技術。** 除去・利用する技術：グレイザー（例えばウニ）の除去・利用
3. **使う技術。** 食用、バイオエネルギー、飼料、肥料、化粧品、医薬品、新素材
4. **測る技術。** 航空レーザー測量（ALB）、オートドローン、大型藻場自動判別（機械学習）、原位置リアルタイムモニタリング、大規模養殖のためのEIA（費用対効果）。



昆布養殖（函館）



（出典）大分県

# 第3章 ブルーカーボンをスケールアップするための技術の現状と未来

## 技術的課題（モニタリングのための革新的技術を含む）

### 環境への配慮

|               |                                              | Cost | Energy Requirements | Land Use | Water Consumption | Risk of Reversal | Verifiability | Implement Readiness |
|---------------|----------------------------------------------|------|---------------------|----------|-------------------|------------------|---------------|---------------------|
| NATURAL       | Reforestation & Enhanced Forest Management   | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
|               | Wetland & Coastal Restoration                | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
|               | Soil Carbon Restoration                      | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
| TECHNOLOGICAL | DACS                                         | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
|               | Terrestrial Enhanced Weathering              | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
|               | Ocean Alkalinity Modification                | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
| HYBRID        | Hybrid Bioenergy with CCS (BECCS)            | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |
|               | Bioenergy with Biochar Sequestration (BEBCS) | ●    | ●                   | ●        | ●                 | ●                | ●             | ●                   |

#### LEGEND



Generally Acceptable/ Available



Exercise Caution



Potentially Unacceptable/ Unavailable

ICEF roadmap (2018)

1. 排出リスク（ICEF, 2018）
2. 大規模な大型海藻養殖による深海生物群集への影響の可能性（Ricart et al.2022）。
3. 大型海藻養殖のライフサイクル環境影響（プラ製ロープ、乾燥時のCO<sub>2</sub>排出）（van Oirschot et al.2017）

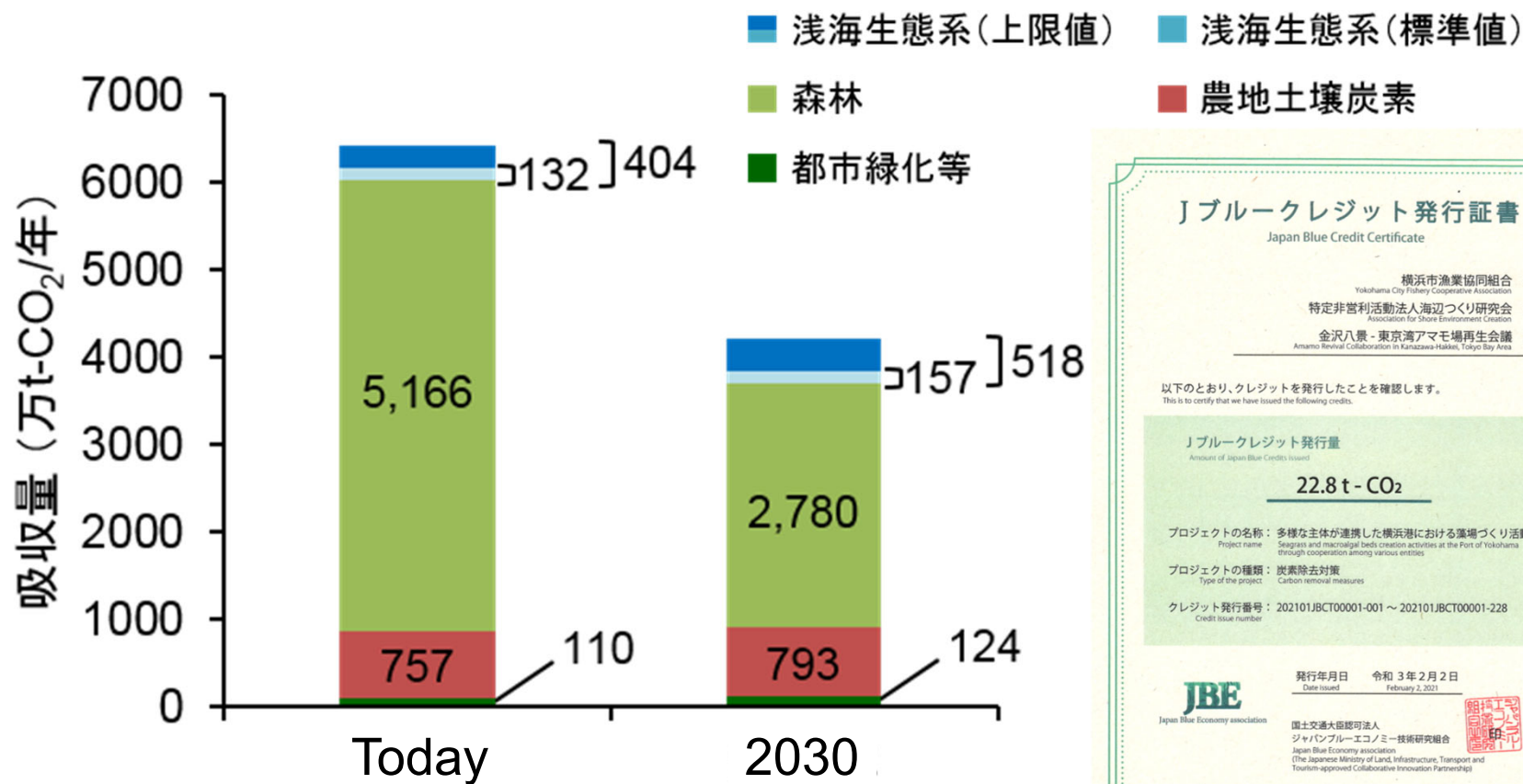
## 第4章 政策・制度上の要求事項

- UNFCCC の下で吸収源としてインベントリーに含まれること。
- 自国が決定する貢献（NDCs）に含まれるようにすること。
- 大型海藻のブルーカーボンに対応した新しいIPCCガイドラインを作成すること。
- 大形藻類の深海貯留がロンドン条約/ロンドン議定書の要件を満たすかどうかを回答すること。
- オフセット・カーボン基準（コア・カーボン原則）を満たすこと。
- 漁業者や港湾管理者など、海域の他のステークホルダーとの調整を行うこと。

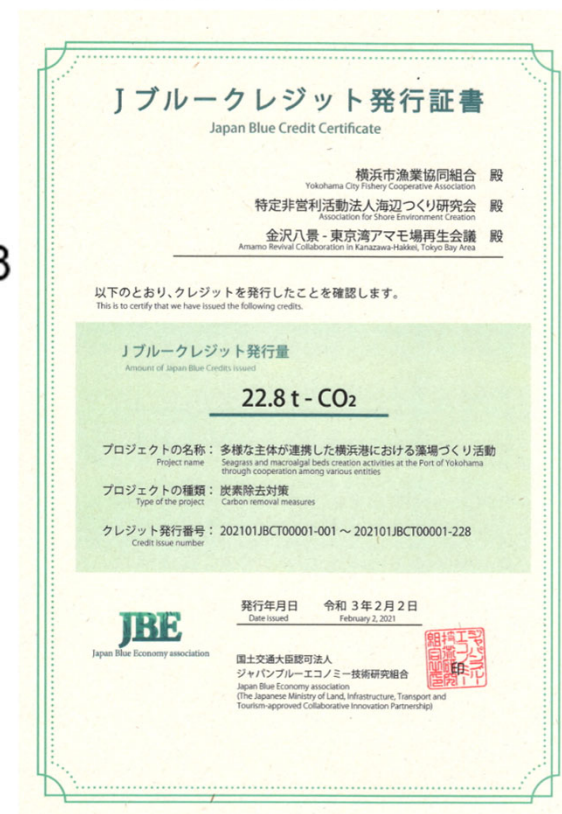


IPCC ガイドライン  
(2013)

## 第5章 ブルーカーボンによる炭素除去の可能性とクレジットの可能性（日本）



桑江他(2019)



Jブルークレジット

2022: 65tCO<sub>2</sub>e/yr.  
2030: ~10,000t  
2050: ~1,000,000t

## 第5章 ブルーカーボンによる炭素除去の可能性とクレジットの可能性（世界）

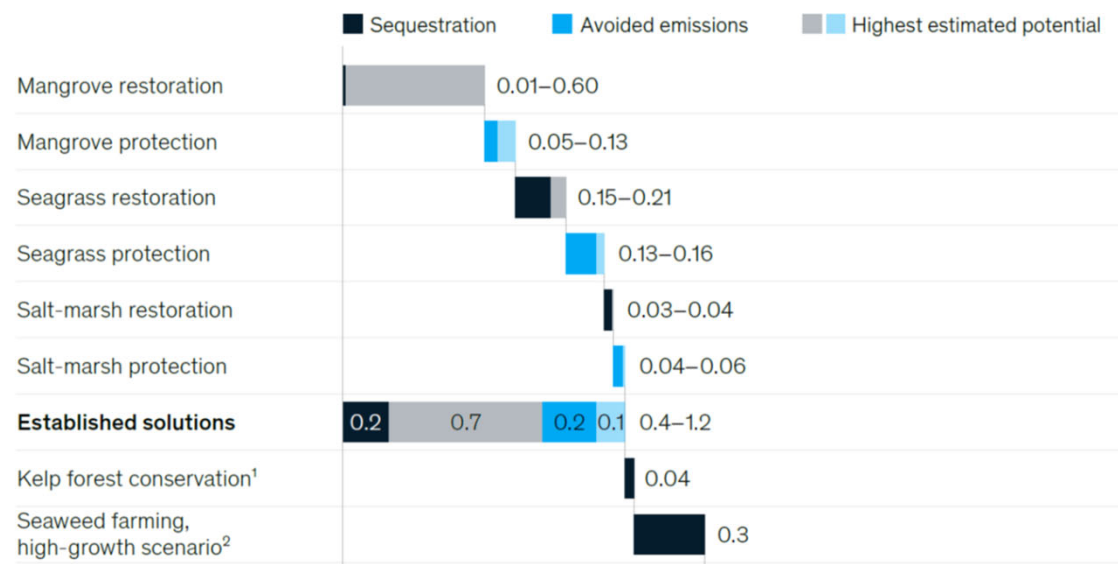
### ブルーカーボンポテンシャル

2030年までに0.32-0.89GtCO<sub>2</sub>e/年、2050年までに0.4-1.5GtCO<sub>2</sub>e/年。  
2050年までに0.4-1.5GtCO<sub>2</sub>e/年（海洋パネル報告書、2019年、McKinsey2022年）。

### ブルーカーボンクレジット

2020年に0.3MtCO<sub>2</sub>e/年  
自主的カーボンクレジット  
（VCM）は2030年までに15倍、  
2050年までに100倍発展する見込み。

Abatement potential from established and emerging blue-carbon solutions by 2050, GtCO<sub>2</sub> equivalent per year



（出典）McKinsey（2022）

## タイムライン

### ブルーカーボンロードマップ

10月6日 ICEF2022にて概要発表、パブリックコメント募集開始

10月15日 パブリックコメント終了

11月15日 COP27にてドラフトを発表、パブリックコメント受付開始

11月30日 パブリックコメント終了

12月28日 最終決定

未定 イベントで発表) ・ 公開

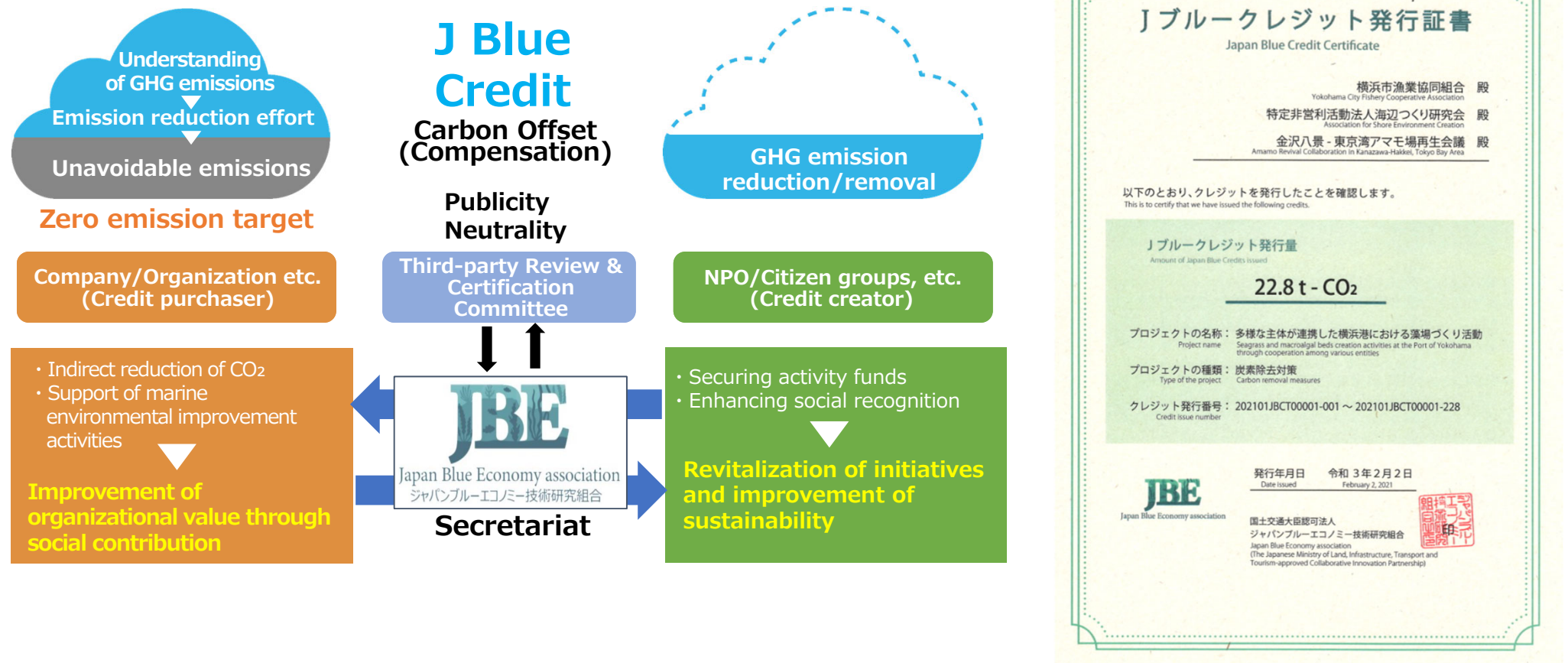
# ジャパンプルーエコノミー技術研究組合 (JBE) Japan Blue Economy Association

- ◆ 2020年7月に技術研究組合法に基づきJBEを設立した。
- ◆ 科学、工学、経済、社会学を融合させたアプローチを開発。
- ◆ 笹川平和財団も組合員の一員として、ブルーエコノミーに係る資金メカニズムや社会的コンセンサス形成に関する研究開発を進めている。



# J ブルークレジット® 制度

## J blue credit®



# Jブルークレジット®実証（2021年度）

## 1. 横浜港

**JBC2度目、コベネ初**

プロジェクト名称：多様な主体が連携した横浜港における藻場づくり活動

**概要：**本プロジェクトは、関東地方整備局が浚渫土砂を活用して、横浜ベイサイドマリーナ横に造成した藻場において、活動団体がアマモ場の再生（平成25年度～）に取り組み、10haを超えるアマモ場が再生された。また、関東地方整備局の藻場造成実験（平成22～24年度）により形成されたアカモク場において、活動団体による種苗供給などの取組が行われた。

**活動団体：**横浜市漁業協同組合  
NPO海辺つくり研究会  
金沢八景-東京湾アマモ場再生会議

**CO2吸収量（クレジット）：**19.4t-CO<sub>2</sub>



## 2. 神戸港

**リサイクル材**

プロジェクト名称：兵庫運河の藻場・干潟と生きもの生息場づくり

**概要：**本プロジェクトは、近畿地方整備局が実施した港湾整備事業により発生した防波堤撤去材（石材、土砂）を流用して、神戸港兵庫運河に造成された干潟（あつまれ生きもの浜：令和2年9月完成）において、活動団体による保全活動が実施されるとともに環境学習の場が形成された。また、神戸市港湾局が造成したきらきらビーチにおいて、活動団体がアマモの移植（平成27年～令和元年）を行い、アマモ場が形成された。

**活動団体：**兵庫漁業協同組合、兵庫運河を美しくする会  
神戸市立浜山小学校、兵庫・水辺ネットワーク

**CO2吸収量（クレジット）：**1.1t-CO<sub>2</sub>



## 3. 徳山下松港

**自治体初**

プロジェクト名称：大島干潟から、つながる周南市ブルーカーボンプロジェクト in 徳山下松港

**概要：**本プロジェクトは、中国地方整備局が実施した港湾整備事業によって発生した浚渫土砂を有効活用し造成された人工干潟（平成29年度完成）において、アマモ場及びコアマモ場が形成され、活動団体による保全活動が実施されるとともに環境学習の場が形成された。

**活動団体：**山口県漁業協同組合 周南統括支店  
大島干潟を育てる会  
周南市

**CO2吸収量（クレジット）：**44.3t-CO<sub>2</sub>



## 4. 北九州港

**民有企業単独初**

プロジェクト名称：J-POWER若松総合事業所の周辺護岸に設置した石炭灰重量モルタルブロック等による藻場造成プロジェクト

**概要：**本プロジェクトは、北九州市若松区のJ-POWER事業所において、藻場造成効果が高い、石炭灰と銅スラグを主原料としたコンクリート代替材料を用いたブロックを製作・設置（平成30年度～）し、アラメ、ツルアラメ、ホンダワラが繁殖し、海域環境と生物共生の場が形成された。

**活動団体：**電源開発（株）技術開発部  
茅ヶ崎研究所

**CO2吸収量（クレジット）：**15.6t-CO<sub>2</sub>



Jブルークレジット®（試行）認証申請の手引き

— ブルーカーボンを活用した気候変動対策 —

Ver. 1.1

令和4年1月

**JBE**  
Japan Blue Economy association  
ジャパンブルーエコノミー技術研究組合

2022年1月発行  
A guideline published (Jan. 2022)

# 日本のブルーカーボン・ロードマップ Japan's blue carbon roadmap



**JBE**

Japan Blue Economy  
association

ブルークレジット(JBC)  
実証第1号  
1st JBC demonstration

JBE設立  
JBE established

横浜市BC  
Yokohama BC  
(海草, 海藻)  
(Seagrass/Macroalgae)

2019

2020

福岡市BC  
Fukuoka BC  
(海草, 海藻)  
(Seagrass/Macroalgae)

2021

JBC実証を4件  
4 cases of JBC

2022

JBE実証をさらに増やす  
BCを国の  
インベントリに反映  
More JBC demonstration  
BC into the inventory

2023

NDCsにBCを反映  
BC in NDCs

2025

2030 and  
beyond

ネットゼロ社会・沿岸生態系の再生に向けて  
Toward net zero society and restoration of  
coastal ecosystems