

「食料・農林水産業のCO₂等削減・吸収技術の開発」 プロジェクトに関する国内外の動向

令和7年1月30日

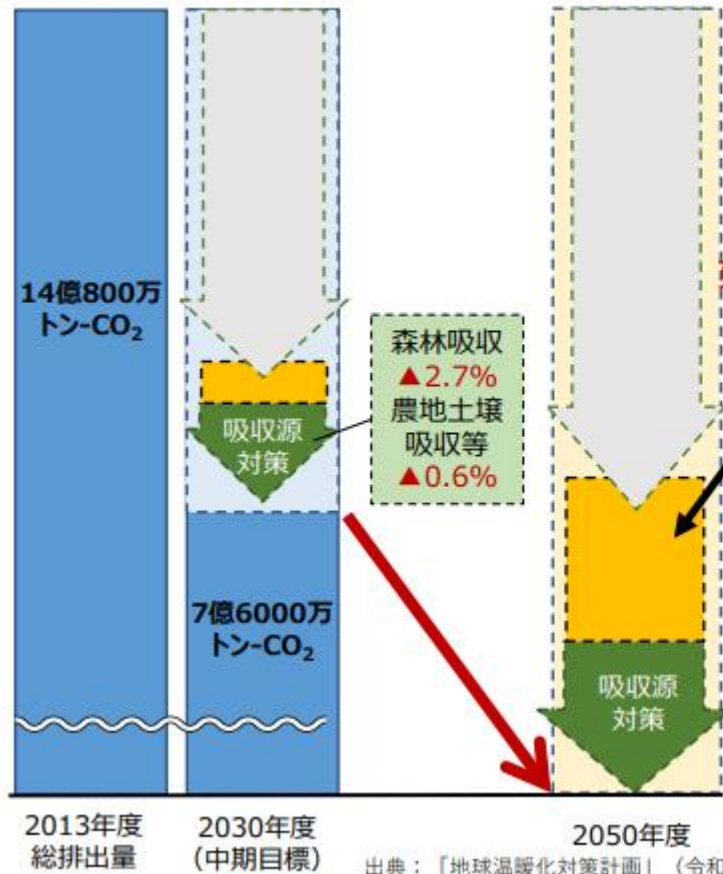
農林水産省
農林水産技術会議事務局
林野庁
水産庁

1 プロジェクトの位置付け

2050年カーボンニュートラル実現に向けた農林水産分野の位置付け

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けた中長期戦略である「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）を策定。吸収源として、**森林や農地土壌のCO₂吸収量**の**中期目標（2030年度時点）**を設定。
- 農林水産省では、「**みどりの食料システム戦略**」を策定（令和3年5月）。同戦略では、吸収源対策を一層強化するため、**バイオ炭等による農地炭素貯留、高層木造建築物の拡大、海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）**の技術開発及びその社会実装を加速化すること等の方針を明らかにした。

■ 地球温暖化対策計画でのGHG削減目標



■ みどりの食料システム戦略

農林水産分野でのゼロエミッション達成に向けた取組

温室効果ガス削減に向けた
技術革新

ゼロエミッション



取組・技術

- 水田の水管理によるメタン削減
- 省エネ型施設園芸設備の導入
- 間伐等の適切な森林管理

取組・技術

- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）

取組・技術

- 農山漁村に適した地産地消型エネルギーシステムの構築
- 高層木造建築物の拡大
- 農林業機械・漁船の電化・水素化等

取組・技術

- 低メタンイネ品種の開発
- バイオ炭による炭素貯留の拡大
- 海藻類によるCO₂固定化（ブルーカーボン）

取組・技術

- 農山漁村に適した地産地消型エネルギーシステムの構築
- 高層木造建築物の拡大
- 農林業機械・漁船の電化・水素化等

2020年

2030年

2040年

2050年

※ 農林水産業における化石燃料起源のCO₂ゼロエミッション化の実現(KPI)とともに、畜産畜業からのメタン、N₂O排出削減、農地・森林、木材・海洋における炭素の長期的な貯留等による吸収源対策を推進。

出典：「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）

グリーンイノベーション基金における農林水産分野の取組

- **農林水産業**は食料の安定供給のみならず、農地や森林、海洋の管理・保全により、**それ自身が巨大なCO₂等の吸収源となる重要な産業**。
- 農業における吸収・固定に関する技術開発の加速化、森林の循環利用と若返りを促し、水産業にとって重要な藻場における吸収源対策（ブルーカーボン）に果敢に挑戦。
→ 我が国のGHG削減と国内の農林水産業の発展の両立、さらに、国内での知見・成果の海外展開による国際貢献・市場拡大実現。

（１）農業

高機能バイオ炭等の
供給・利用技術の開発



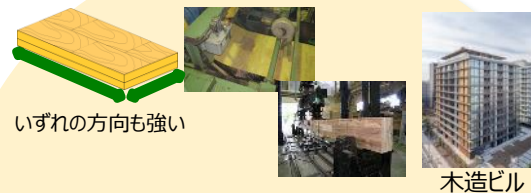
- 高機能バイオ炭等を開発し、**GHG削減と生産性向上とを両立**させる新たな栽培技術体系を確立。
 - バイオ炭等を施用して生産された農産物の「**環境価値**」評価手法を確立し、国内外に拡大・普及。
- 将来的には国際標準に。

1.5兆円

（経済効果）

（２）森林

等方性大断面部材の開発



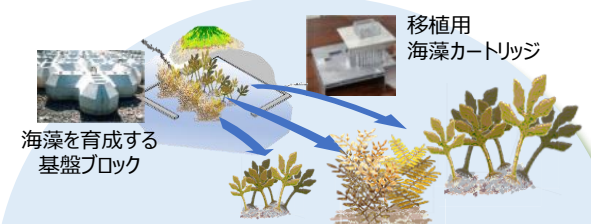
- 性能と製造効率を高次元で両立した、**世界初の等方性大断面部材**を実現。
- 新材の**規格化、普及**に向けた性能評価と設計法を提案。
- 資源の循環利用を進めるとともに、国内外で新市場の創出を図る。

3,800億円

（経済効果）

（３）海洋

ブルーカーボンを推進するための
海藻バンク整備技術の開発



- 育成海藻を周辺海域に移植し、**藻場を回復させる海藻供給システム**を開発。
 - 藻場における**CO₂の吸収増大**、藻場が育む**水産資源を活用**、漁業の振興。
 - 国際展開により世界的な藻場の保全・創造に貢献。
- 市場獲得に繋げる。

1,200億円

（経済効果）

約2.0兆円の経済波及効果（2050年）

2 プロジェクトを取り巻く環境変化

食料・農業・農村基本法の改正（1/2）

- 昨年、4 半世紀ぶりに改正した食料・農業・農村基本法において、「**環境と調和のとれた食料システムの確立**」を**新たな基本理念**として位置付け。

25年間で明らかになった課題

＜環境問題への対応＞

- ・農業は環境との親和性が高い産業である一方、温室効果ガスの発生や水質悪化に伴い、**気候変動や生物多様性への影響が懸念**
- ・パリ協定やSDGsの採択以降、**環境負荷低減への取組が国際的にも必要**

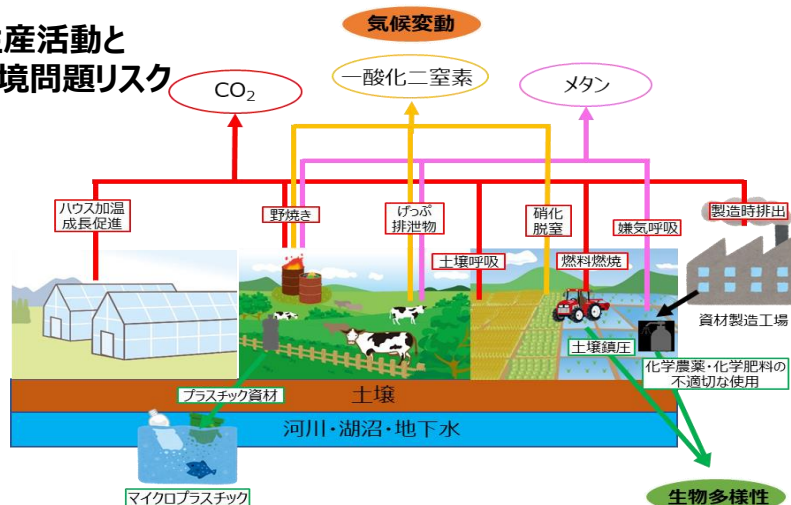
改正後の基本理念

・**食料システムについては、食料供給の各段階において環境に負荷を与える側面があることに鑑み、その負荷の低減が図られることにより、環境との調和が図られなければならないことを明記（第3条）新設**

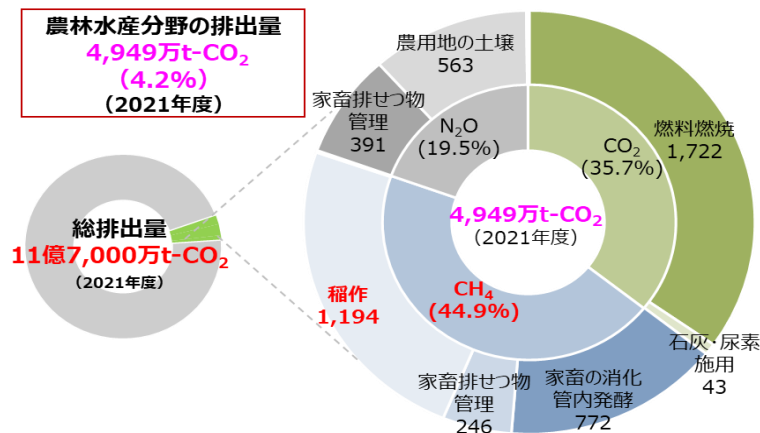
・**農業が行われることにより生ずるプラスの機能である多面的機能については、環境負荷低減が図られつつ発揮されなければならないことを明記（第4条）**

・**農業生産活動における環境負荷低減が図られることにより農業の持続的な発展が図られなければならない旨を明記（第5条）**
※環境負荷低減のほか、生産性向上・付加価値向上についても明記（後述）

○農業生産活動と地球環境問題リスク



○日本の農林水産分野のGHG排出量



単位：万t-CO₂換算
* 温室効果は、CO₂に比べメタンで25倍、N₂Oでは298倍。
* 排出量の合計値には、燃料燃焼及び農作物残渣の野焼きによるCH₄・N₂Oが含まれているが、僅少であることから表記していない。このため、内訳で示された排出量の合計とガス毎の排出量の合計値は必ずしも一致しない。
出典：国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ」を基に農林水産省作成

食料・農業・農村基本法の改正（2/2）

- 改正食料・農業・農村基本法における具体的施策として、環境負荷の低減に資する生産方式の導入や、環境への負荷の低減の状況の把握及び評価手法の開発（「見える化」など評価手法の開発・活用）等を位置付け。

農業における環境負荷の低減

○第32条 環境への負荷の低減の促進（新設）

①自然循環機能の維持増進に配慮しつつ、

- ・農薬・肥料の適正な使用の確保
- ・家畜排せつ物等の有効利用による地力の増進
- ・環境への負荷の低減に資する生産方式の導入

②環境負荷低減に資する農産物の流通・消費が広く行われるよう、

- ・農産物の円滑な流通の確保（販売促進）
- ・消費者への適切な情報提供の推進
- ・環境への負荷の低減の状況の把握及び評価手法の開発（「見える化」など評価手法の開発・活用）

等

○環境負荷低減に資する取組例



減農薬・減肥料
(AI・ドローンによるピンポイント散布)



中干し期間の延長等による
水田からのメタンの削減

○「見える化」の取組例



コメ・トマト・キュウリの実証では、
削減率5%以上で★1つ、
削減率10%以上で★2つ、
削減率20%以上で★3つ
を付与



日本農業株式会社

3 バイオ炭に関する動向、社会実装に向けた支援

バイオ炭の普及拡大に向けた課題と取組・支援の状況

- 土壌炭素貯留を高める農業生産が世界的潮流となる中、国内でもバイオ炭の農地施用の取組が進められているが、**導入コストを上回る導入メリットの創出**が課題であり、生産性向上、バイオ炭製造・流通コストの低減等を推進。
- 環境価値の訴求による有利販売の実現に向けて、**環境価値の見える化等の関連政策との連携**を推進。
- 世界市場の獲得に向けて、水稻地域であるASEAN地域等をターゲットとした**戦略的な国際標準化**を推進。

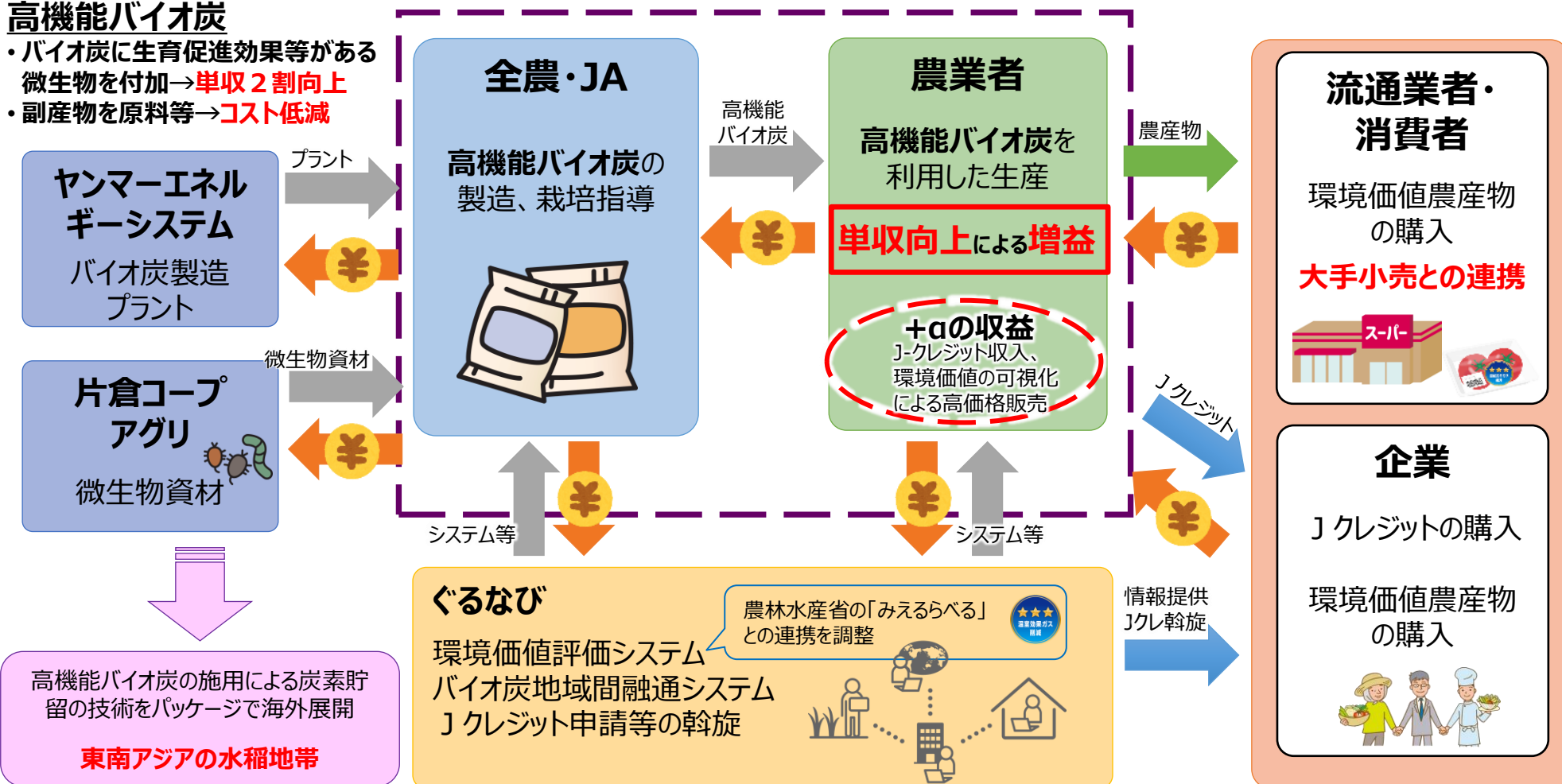
現状と課題		本PJによる取組（革新性）	農林水産省の取組
性能向上・コスト低減	◆ 生産性の向上、バイオ炭製造・流通コストの低減等による導入メリットの創出が課題	◆ 有機物分解、養分供給、病害抑制の機能付加したバイオ炭を開発、約2割の増収を実現 ◆ 無料の現地発生原料のもみ殻を炭化する効率的製造技術を開発 ◆ ICT活用の「バイオ炭の地域間融通システム」を確立、バイオ炭の安定供給とコスト低減	◆ バイオ炭関連の研究プロジェクトでの現地実証を通じて普及を促進 ◆ バイオ炭を利用した農地活動や農地整備実証の支援（炭素貯留技術導入実証事業等） ◆ 成果のシンポジウム等での情報発信を支援 【今後の取組】 ・引き続き、バイオ炭を活用した農業活動や用途拡大実証への支援、認知度向上のための広報等を実施
環境価値	◆ カーボンプレジットの推進 ◆ 環境価値を付与した有利販売の検討	◆ Jクレジット申請の支援システム構築 ◆ GHG排出削減と栽培地域の環境への影響も勘案した総合的な環境価値の評価手法を開発 ◆ 環境配慮農産物の小売・外食ビジネスへの展開	◆ 開発中の「環境価値評価システム」と農林水産省の「みえるらべる」との連携 ◆ 環境配慮農産物の取扱い企業との連携支援 【今後の取組】 ・ R7に連携アプリ開発を支援 ・ 引き続き、小売企業等との連携を支援
国際標準化	◆ 日本の炭素吸収源対策技術の海外展開	◆ IPCCや国際機関への成果反映 ◆ 日本の方法論をASEANの対象国に展開するため国際標準化を推進 ◆ 対象国の大学・研究機関等と連携して実証を推進	◆ NARO・農林水産省が連携し内閣府国際標準化BRIDGE課題（R6開始）を開始 【今後の取組】 ・ 本活動を国際標準化プラットフォームの基盤とし、R7に日本の方法論を対象国の技術的基準への反映に向けた取組を支援

高機能バイオ炭のビジネスモデル

- 高機能バイオ炭は、農業者に**確実に売れるスペック**（導入により利益が増加する**収量向上性**と**コスト**）を実現。
- 環境価値評価システムによる農産物の有利販売や、J-クレジット活用の環境整備により、収益性をさらに高めて幅広い普及を実現。
- 構築したビジネスモデルを東南アジア等に展開することで海外市場を獲得。

高機能バイオ炭

- ・バイオ炭に生育促進効果等がある微生物を付加→**単収2割向上**
- ・副産物を原料等→**コスト低減**



社会実装に向けた農林水産省の取組（消費者理解の促進）

消費者の認知を高めるための取組み

- 農林水産省が推進する、消費者理解醸成に向けた環境負荷低減の取組の「見える化」との連携、J-クレジットによる民間資金の活用等に取り組む。
- 農林水産省では化学肥料・化学農薬や化石燃料の使用低減の程度、バイオ炭の施用などの栽培情報を用い、定量的に**温室効果ガスの排出と吸収を算定し、削減への貢献の度合いをラベル表示する農産物の環境負荷低減の取組みの「見える化」**を令和6年3月から本格運用。
(登録番号付与523件、販売店舗等705か所 令和6年11月末時点)
- 「見える化」に取り組んでいる**小売大手のイオン株式会社**の、本プロジェクトで開催した**GI公開セミナーへの参画**及び当コンソとの**環境に配慮して生産した農産物の流通や販売実証に関する連携**を支援。

農林水産省における環境負荷低減の取組の見える化



対象品目：23品目

米、トマト(露地・施設)、キュウリ(露地・施設)、ミニトマト(施設)、なす(露地・施設)、ほうれん草、白ねぎ、玉ねぎ、白菜、ばれいしょ、かんしょ、キャベツ、レタス、大根、にんじん、アスパラガス、リンゴ、温州みかん(露地・施設)、ぶどう(露地・施設)、日本なし、もも、いちご(施設)、茶

環境に配慮して生産した農産物の流通に関するイオン株式会社との意見交換等の実施状況



公開セミナーの様子



イオンとの意見交換の様子

社会実装に向けた農林水産省の取組（国内の技術・ビジネス展開の動向と支援）

国内の技術動向

- バイオ炭に土壌微生物群を付加して有機質肥料を混合・培養した人工土壌技術を提供するスタートアップ、バイオマス発電を行う際の副産物のバイオ炭を農業利用する企業等が見られ、**バイオ炭市場の拡大が見込まれる**。
- 開発技術が適用できる**バイオ炭施用による地球温暖化防止する農業活動を支援**（環境保全型農業直接支払交付金）。
- 多様なバイオ炭の利用法を提案し、需要開拓するため、**排水改良等の農地整備（暗渠や土層改良等）にバイオ炭を活用する取組を公共事業において実証中**。
- バイオ炭コンクリートのように**他産業での用途を模索**。

国内のビジネス動向

- 農業向け脱炭素施策の収益化とカーボנקレジットの流通をサポートする**事業会社の起業が進展**。
- 農林水産省の委託プロ研究「バイオ炭」の取組により、**バイオ炭を用いて環境に配慮した農産物を生産・販売する生産者や団体等**（北海道下川町、京都府亀岡市等）と**連携を深め、技術普及を支援**。

株式会社サンテックの取組



バイオ炭を施用した農地で栽培された小麦のみを製粉した小麦粉（左）とその加工品（右）。小麦粉は1kgあたりカーボン・オフセット1kg分の表示がされている。

亀岡クルベジファーマーズの取組



バイオ炭を施用した圃場の農産物を販売することで環境保全型農業の取組を推進

海外の技術・ビジネスの動向

- 海外では、現地政府や関係機関の技術協力のもと、**現地に存在する原料を用いたバイオ炭製造とカーボンクレジットの組み合わせ**により事業展開する企業が見られる。
- ASEANの農業地域では、農業分野におけるGHG排出削減技術について、ボランタリークレジットの取組が進むとともに、**政府主導のクレジット制度の実施国も増える見込み**。ただし、**バイオ炭への適用はこれから**。

国際標準化

- 農研機構で取り組まれているバイオ炭の施用などの**炭素吸収源対策技術のASEANへの展開**に向け、内閣府BRIDGE課題「農業・食品分野におけるGHG削減・吸収技術に関わる国際標準化」（農研機構、農林水産省、R6開始）を開始し、国際標準化に取り組む。

分野領域	農業分野のGHG削減技術	国名（制度名）		
		日本	タイ	ベトナム
		J-クレジット*1	T-Ver*2	Carbon Trading platform*3 計画中
バイオ炭	バイオ炭	○	×	—
農地	農地管理によるGHG削減技術	×	○	—
稲作	水田からのメタン削減技術	○	○	—
畜産	家畜分野へのGHG削減技術	○	×	—
水田以外	茶園のN2O抑制技術	○	×	—

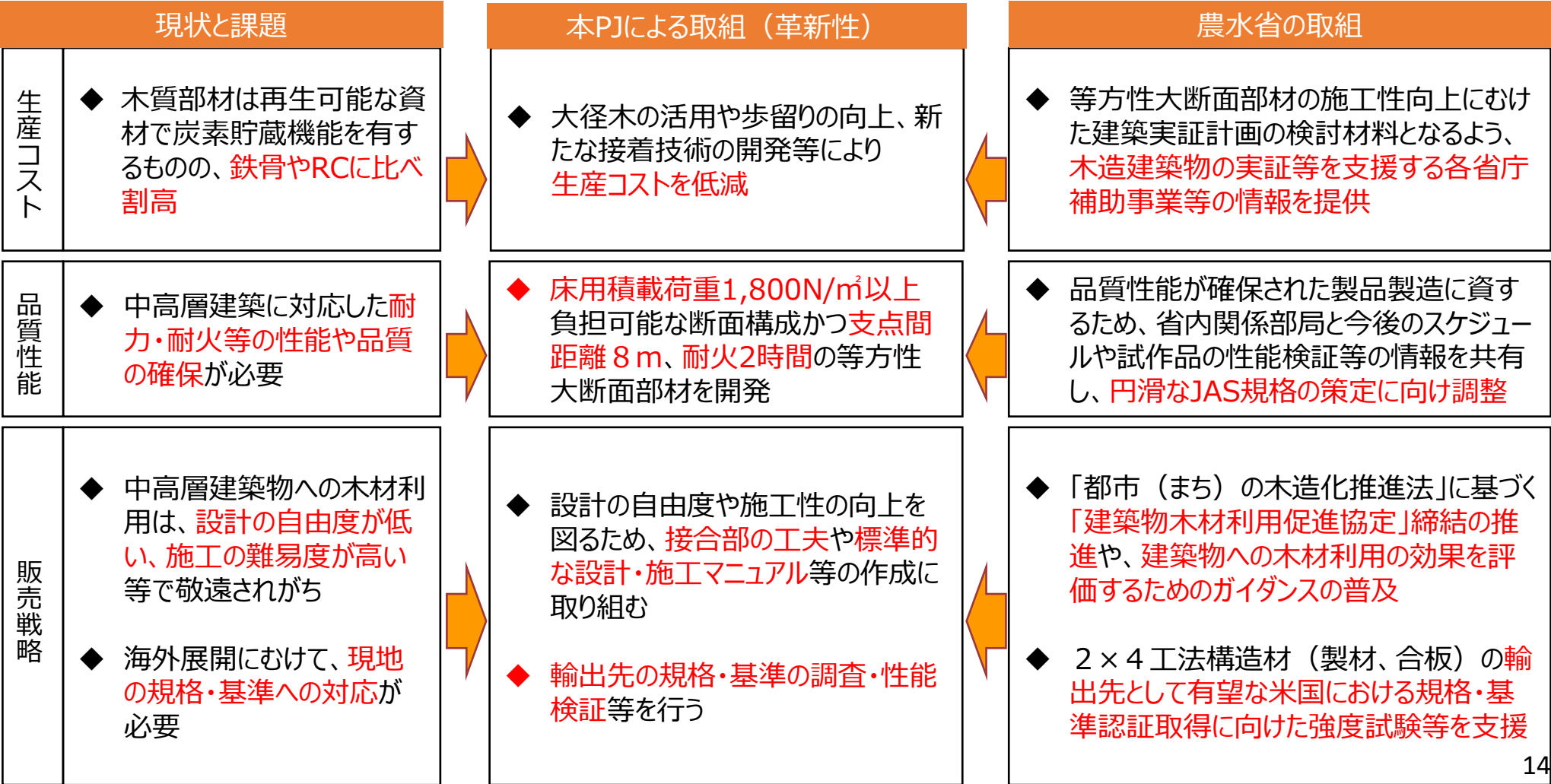
*1 J-クレジット制度: <https://japancredit.go.jp/> *2 T-Ver: <https://ghgreduction.tgo.or.th/>

*3 Carbon Trading platform: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/vie212269.pdf>

4 等方性大断面部材に関する動向、 社会実装に向けた支援

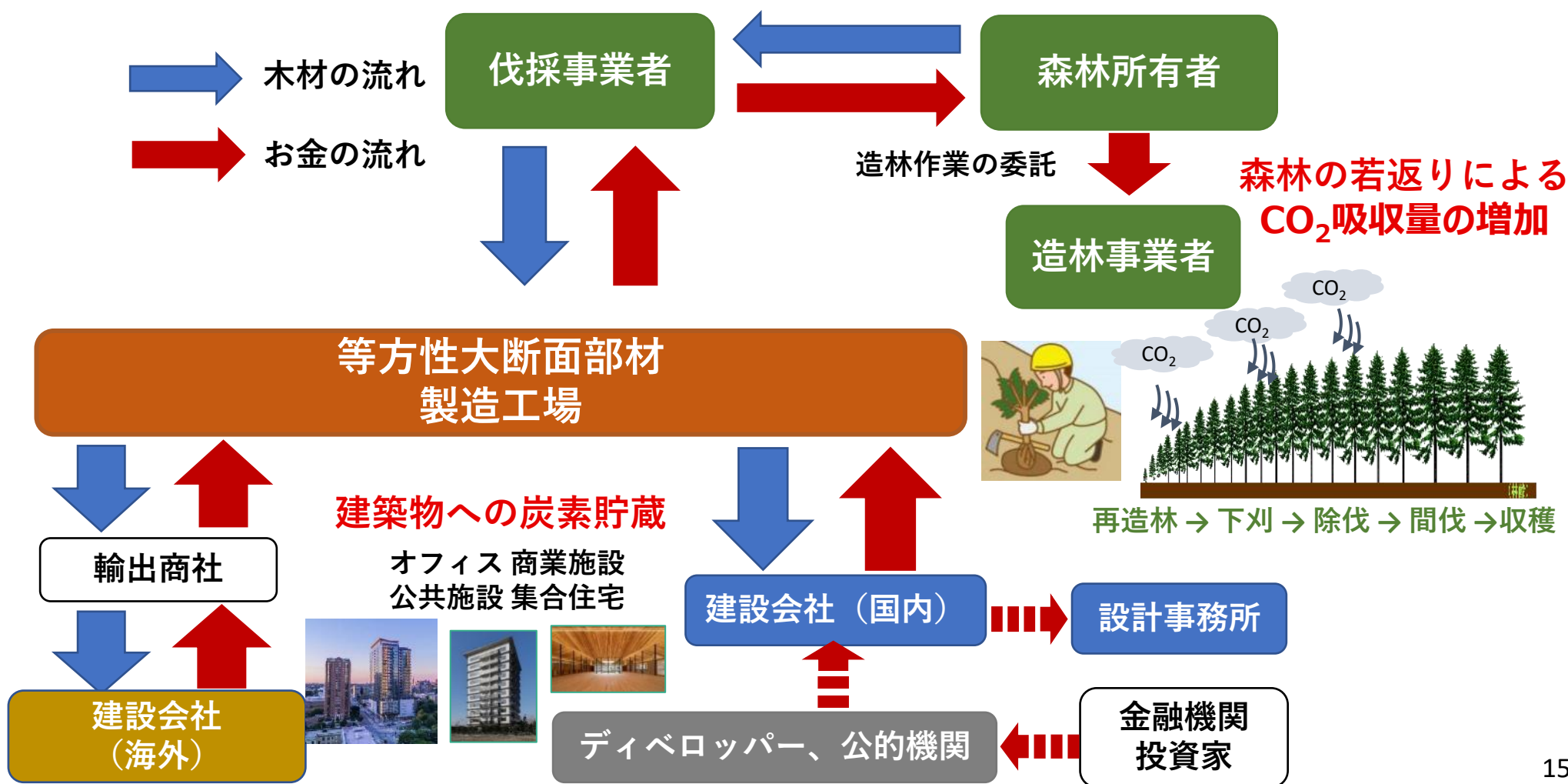
等方性大断面部材の普及に向けた課題と取組・支援の状況

- 等方性大断面部材の普及により、高層建築物等における国産材活用を通じた**長期の炭素貯蔵**とともに、人工林の「伐って、使って、植えて、育てる」という循環利用の確立を通じて**森林におけるCO₂吸収量の増加**を目指している。
- **生産コスト低減と中高層建築に対応した品質性能の確保、海外を含めた販売戦略の構築**が課題。



等方性大断面部材のビジネスモデル

- 建設会社に「等方性大断面部材」を販売し、国内外の**中高層建築物における炭素貯蔵**を図る。
- 山元（森林所有者等）に利益を還元することで、現状低位にとどまっている**再生林を促進して森林資源の循環利用を実現し、森林の若返りによるCO₂吸収量の増加**を図る。



社会実装に向けた農林水産省の取組（利用促進・海外展開）

開発技術の利用促進

- 等方性大断面部材の**JAS規格化の早期実現**に向け、**既存の合板規格には位置付けられていない大断面の部材を追加すべく**省内関係部局と連携し検討を進める。
- 試作品の性能試験データ等を省内外の関係機関に提供し、規格化に向けた検討を推進。
- **一般的な設計法の立案**に向け、今後のスケジュール検討や情報共有を進める。
- 社会実装段階を見据え、建築物への国産材活用が促進されるよう、木造建築物等を対象とする支援予算（林野庁、国交省等）に関する情報共有を進める。



国際標準化

- **構造材の輸出に必要な相手国の規格へ対応するための性能検証等を実施**（まずは米国向け製品の規格）【別紙参照 P39】。



海外販売戦略

- **木材の輸出関係団体等との情報交換**を通じて、木材・木製品の海外販路の拡大状況を継続的に把握。
- 林野庁事業による既往の調査やコンソーシアムが行うヒアリング調査の結果を踏まえて、国別のニーズや規制等の助言を行い、米国等のターゲット国の選定に貢献する。



社会実装に向けた農林水産省の取組（規格化の支援）



等方性大断面部材の使用例パース図（大規模建築物）イメージ

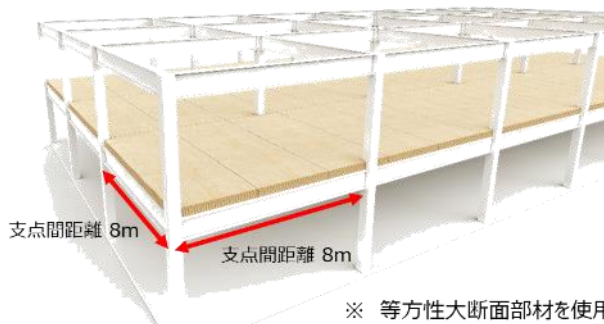
■2階建て大規模建築物

支点間距離 8m × 3スパン = 24m



支点間距離 8m × 6スパン = 48m

- ・ 幅 48m × 奥行 24m = 1,152㎡
- ・ 等方性大断面部材を床に48枚使用
(サイズ: 長さ8m×幅3m×厚さ300mm)
- ・ 接合部が少なく施工も早い!
(施工費削減効果が期待できる)
- ・ 部材の幅方向の接合は剛接合とし二方向版(4辺支持)とする。



※ 等方性大断面部材を使用した場合を強調している為、実際の構造とは異なります。



・ 開口部や柱間が広く間取りの自由度が増える。

5 ブルーカーボンに関する動向、 社会実装に向けた支援

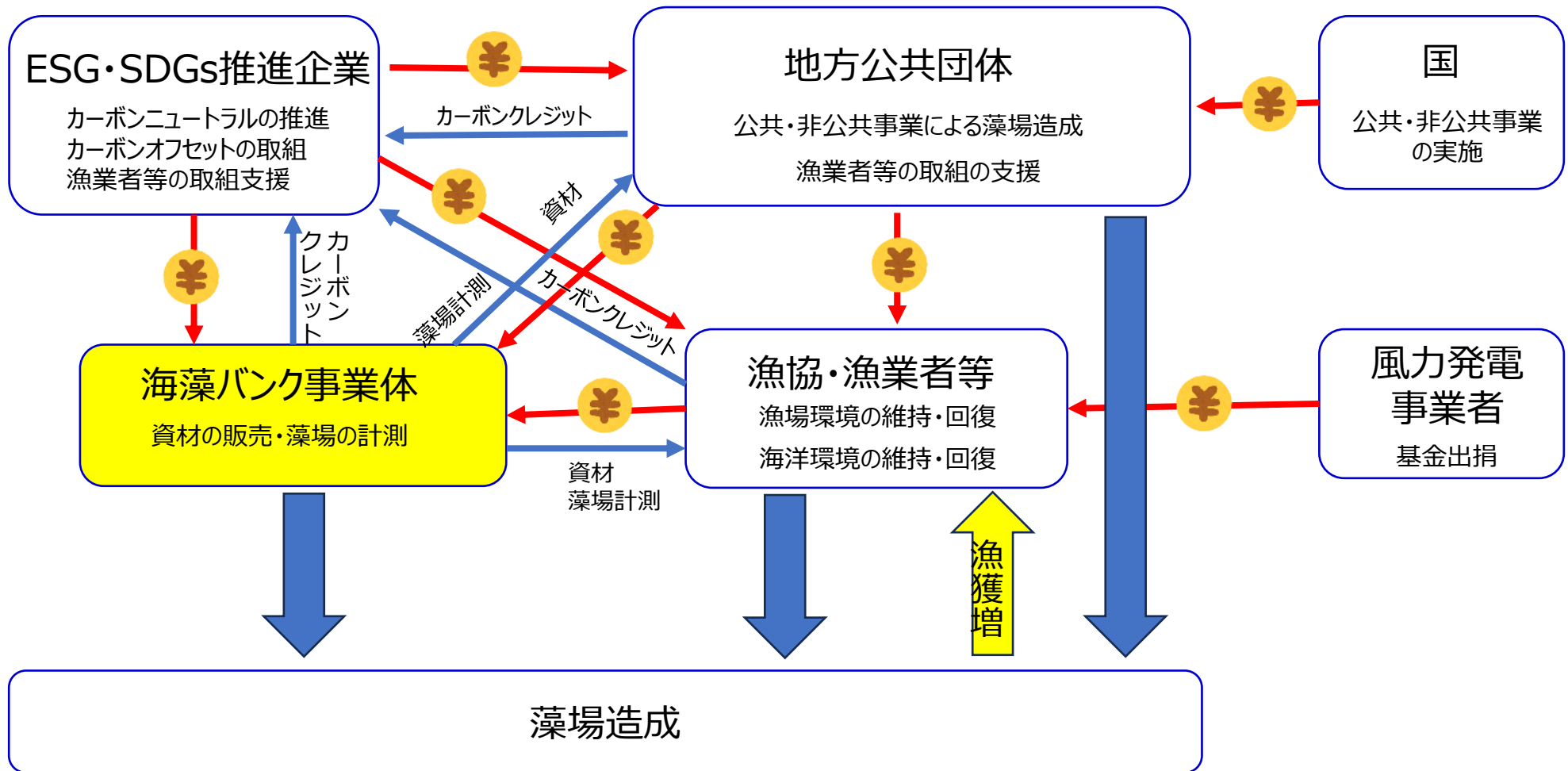
海藻バンクの普及拡大に向けた課題と取組・支援の状況

- 海藻藻場はブルーカーボンとして、世界的に注目されつつあるが、現在の藻場造成の取組は局所的であり、短期間で広域的な取り組みを行うためには、**地域毎に大量の海藻種苗を供給できる体制づくりが必要**。
- **海水温上昇等の海洋環境の変化**による藻場の衰退が進んでおり、これに**対応した取り組みが必要**。

現状と課題		本PJ及びコンソによる取組（革新性）	農水省の取組
種苗生産	◆ 種苗生産は水産試験場等の公的機関が主体 ◆ 必要とされる地域での種苗の安定供給が課題	◆ 汎用コンテナと漁港を活用した全国展開可能な生産システム確立に取り組んでおり、地域のニーズに応じて全国の漁港が生産拠点となる	◆ GI基金での海藻バンクの取組について水産庁主催の様々な会議において紹介 ・磯焼け対策全国協議会 ・水産多面的機能発揮対策事業講習会 ・全国漁港漁場技術研究発表会 他 ◆ 藻場造成を支援する予算メニュー情報を提供
資材	◆ 種苗生産で一般に使用される種糸やプラシートは耐波性に課題 ◆ 藻場育成に機能性を有するブロックは実用化されていない	◆ コンクリート製の小型・軽量で耐波性を有する海藻カートリッジを開発 ◆ 必要な強度を有し、アミノ酸の溶出により海藻育成機能を有するブロックを開発	
海洋環境	◆ 海水温上昇による海藻種の変化や食害生物の出現に伴う、藻場の衰退	◆ 実証フィールドを北から南まで配置し日本全域をカバー ◆ 北方種から南方種まで様々な海藻種で実証試験を実施	◆ 海水温上昇に対応した藻場保全・造成手法（暫定版）を取りまとめWeb公開 ◆ 「磯焼け対策ガイドライン」を取りまとめWeb公開
環境価値	◆ カーボンのクレジットについてはJBEによる認証が行われているが、認知度が十分でない	◆ ドローン、レーザー、ソナー等のデータを組み合わせることにより、カーボンのクレジットの申請にも資する短時間、広範囲、高精度な藻場の計測技術を開発	◆ カーボンのクレジットの申請を行う地区について、実証調査を実施しこの結果を踏まえた、クレジット制度の活用に向けた手引きを作成中 ◆ 企業のブルーカーボンへの意識調査を実施
国際標準化	◆ IPCCのガイドラインには記載がなく、国際的な認知度の向上が課題 ◆ 藻場造成に関する海外での資材の規格等は確認されていない	◆ 国際特許の取得について検討中 ◆ 国交省主催の「ブルーカーボンデータ計測マニュアル研究会」に参画 ◆ 「海洋におけるネガティブエミッション」に関するISO新規WGに参画	◆ 藻場タイプ・海域別の炭素貯留量算定手法を構築 ◆ 世界で初めて海草藻場及び海藻藻場におけるCO₂吸収量を算定。インベントリ報告において約35万トンを計上

海藻バンクのビジネスモデル（1/2）

- 漁港を活用した海藻バンクシステムの社会実装は、公共事業や風力発電を足掛かりに、普及を図る。
- 将来的にはESG・SDGs関連投資を呼び込むとともに、量産化によるコストの削減や、カーボンクレジットの活用により、さらに幅広い普及を実現。

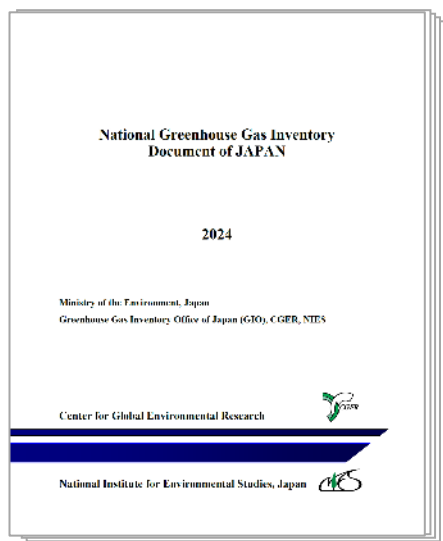


海藻バンクのビジネスモデル (2/2)

出資者	地方公共団体	漁業者等	風力発電事業者	ESG・SDGs 推進企業
利用形態	基盤ブロック+カートリッジの設置による増殖場の造成。 既存の人工構造物や天然岩礁へのカートリッジの設置	天然岩礁や人工構造物へのカートリッジの設置	基盤ブロック+カートリッジの設置による増殖場の造成。 既存の人工構造物や天然岩礁へのカートリッジの設置	既存の人工構造物や天然岩礁へのカートリッジの設置
利用資材	基盤ブロック、カートリッジ	カートリッジ	基盤ブロック、カートリッジ	カートリッジ
コスト	導入時1,992万/ha (基盤ブロックあり) 導入時242万/ha (基盤ブロックなし) 維持コスト154万/ha	導入時242万/ha 維持コスト154万/ha	導入時1,992万/ha (基盤ブロックあり) 導入時242万/ha (基盤ブロックなし) 維持コスト154万/ha	導入時242万/ha 維持コスト154万/ha
出資者の ベネフィット	水産資源の増大 水質浄化 生物多様性への貢献 カーボンプレジットの販売	漁獲金額の増加 カーボンプレジットの販売	地域のステークホルダーとの協調 カーボンプレジットの販売	企業イメージ・認知度の向上 カーボンオフセット カーボンプレジットの販売
マーケット	沿海都道府県市町村	864漁協、2774漁港	30区域	623社* + α
資金調達	国費補助、公債発行	国、地方公共団体の補助	地域共生策の一環として出捐する基金を活用	自社資金
受益者	漁業者他	漁業者	漁業者	企業・漁業者
社会実装順序	STEP 1	STEP 1	STEP 2	STEP 3

国際標準化

- 農林水産省の委託プロジェクト研究により藻場タイプ・海域区分別の炭素貯留量を算定する手法を構築し、2023年11月に公表。
- **農林水産省、環境省、国土交通省の連携により、世界で初めて、海草藻場及び海藻藻場におけるCO₂吸収量を算定。国連へのインベントリ報告（2024年4月）において合計約35万トンを計上。**
- インベントリ報告に関連する**国土交通省主催の藻場面積データ計測マニュアルの研究会**に、水産庁とともに**コンソ関係者の参画**を実現。
- PIANC（国際航路協会）年次総会(2024年5月)においてCO₂貯留に寄与する沿岸藻場の保全・再生についてプレゼンを実施し、ブルーカーボンの取り組みについて関係国にアピール。



2024年インベントリ報告書（表紙）



PIANCでの講演風景

社会実装に向けた農林水産省の取組（利活用推進）

カーボンのクレジットの活用推進

- 藻場造成によるカーボンのクレジット（Jブルークレジット）の申請・発行を目指す2地区において、民間企業との関係構築の実例を含めた**クレジット制度を活用した藻場保全体制についての実証調査**を実施し、これを踏まえた、**クレジット制度を利用した藻場保全の手引きの作成**を検討中（令和6年度水産庁委託事業）。
- **民間企業（海洋関連、エネルギー関連、金融等）の藻場保全に関する関心度や関与のあり方等**に関する**アンケート調査**を実施するとともに、藻場保全に参画していると回答した企業の一部にヒアリングを実施し、参画のねらいや経緯等について掘り下げた調査を実施中（令和6年度水産庁委託事業）。

開発技術の利用推進

- **企業や関係者が幅広く参加できる「磯焼け対策全国協議会」を開催し**、各地で検討・実施される調査研究・技術開発・対策事業等について**情報交流を推進**。
- ブルーカーボンにも関連の深い、磯焼けに関する知見や対策等を取りまとめた「磯焼け対策ガイドライン」を策定、Web公開。
- 2022年より海水温上昇に対応した藻場保全・造成手法について実証調査を実施しており、2024年8月にはこれまでの成果を「**海水温上昇に対応した藻場保全・造成手法**」（暫定版）として取りまとめ①適切な海藻種や場所の選定、②食害への対策についてWeb公開。

6 指摘事項への対応について

昨年度WGでの指摘事項（1/2）

指摘事項	対応状況
<共通> 研究開発・社会実装計画に記載されている「社会実装に向けた支援」について、政策当局としての取組の進捗が不明確な部分があり、十分な取組が進められていると判断できない状況であるため、政策当局の「社会実装に向けた支援」の取組について達成状況および今後の具体的な実施計画を研究開発項目毎に明確に示すことが必要。	農 P8 林 P14 水 P19 研究開発項目に対応した課題毎に、目標達成のためにコンソと農林水産省が連携した取組・支援及び各項目の取組と達成状況を各ページに掲載。
<共通> テクノロジーありきの事業になっているため、社会実装に向けてボトルネックとなっている課題と国際的なニーズを深く掘り下げ、研究開発項目、体制、計画をアジャイルに見直し戦略的に事業を実施していくことが重要。	農P10～12 林P16～17 水P22～23 炭素吸収源対策の機能だけでなく、産業における技術導入のメリットやインセンティブを明確にして社会的ニーズにも対応できるようにするとともに、国内外や各地域のニーズにアジャイルに対応できる体制づくりをコンソと連携して取組む。
<共通> プロジェクトが進捗している状況下において、各技術について収益性のある事業として社会実装できるよう使用用途や使用場所を特定し、それに応じた国内およびグローバル市場への展開について詳細なシナリオを示すとともに、支援内容を事業の進捗に応じて高度化・具体化して示すことが必要。	各技術を収益性のある事業として社会実装できるよう使用用途や使用場所を設定してグローバル市場への展開の戦略策定等の検討を推進。
<共通> CO₂削減効果を明確化し、J-クレジットだけでなく、海外のクレジット市場も見据えた測定・評価指標の確立を目指し、クレジット化について今後のスケジュールを示し、国際的なルールメイキングに関する取組を進めていくべきである。	農P8、12、37 バイオ炭については、内閣府BRIDGE国際標化課題（R6開始）により、ASEANへの展開に向けた市場調査と国際標準化、地域での活動を開始。
<共通> 海外・国内における需給状況、市場規模、競合する技術やビジネス動向、標準化動向のタイムリーな情報収集、課題認識、戦略策定について取り組みを充実させることが必要。	林P16、17、39 - 等方性大断面部材については、関係団体等へのヒアリング等により輸出先国の選定を進める。 - 構造用製材、合板について、米国の基準認証取得に向け性能検証等の取組を開始。 水P22、46、49 - 海藻バンクについては、インベントリ報告に関連する国土交通省主催の藻場面積データ計測マニュアルの研究会に水産庁及びコンソ関係者が参画。 - 海藻バンクについては、藻場タイプ別の炭素貯留量を算定する手法を構築。

昨年度WGでの指摘事項（2/2）

指摘事項	対応状況
<農> 環境価値について、どのように消費者の認知を高め行動変容につなげることで、経済性との両立を実現していくのかを示すことが必要。	農P8、10 「みどりの食料システム戦略」に基づき、環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育を推進。 - 農林水産省が取り組む「みえるらべる」との連携を調整中。また、環境価値農産物販売に取り組む大手小売りとの連携を支援。
<農> バイオ炭については、国内のみでなく海外販路先についても具体的に想定し、最適な原料や効率的な製造方法、施用のための栽培技術体系まで現地に合わせた技術パッケージをどのように提供できるのか戦略を検討すべきである。	農P8、12、37 - 日本バイオ炭研究センターと連携し、これを基盤にして標準化戦略に向けた体制の構築を推進。 - 海外展開については、内閣府BRIDGE国際標化課題の活動を国際標準化のためのプラットフォームの基盤とする。また、コンソの開発技術の親和性の高いASEANの稲作地域をターゲットとした、市場調査や標準化等の現地活動を開始。 - 新たに開発されるバイオ炭の製品やその利用方法の特徴に基づき、GHG削減のアウトカム指標についても、対象作目や資材、地域等において個別の具体的な目標が設定されるように取り組む。
<農> 2025年度までに構築するとしている標準化戦略プラットフォームについて、具体的内容の検討とその早期実施とともに、海外展開も見据え、研究開発と並行して、国際規格への提案も含めた標準化の取組を速やかに進めていくべきである。また、GHG削減のアウトカム指標についてより具体的に目標を設定することが必要。	
<林> 等方性大断面部材については、海外進出を見据え、部材の使用用途やターゲット国を明確化したうえで、必要になる規格の制定等、標準化の取組についてタイムスケジュールを明確にすることが必要。また、等方性大断面部材の合板の原料について、例えば国産材を用いていることを認証するなど、国産材の利用を促進する仕組みづくりを検討するべきである。	林P16、17、39 - 使用用途としては中高層等の木造建築物における壁・床等の構造材を想定しており、木造ビルが普及拡大しつつある地域（北米や豪州等）への輸出を視野に検討中。なお、農林水産省の補助事業により、構造用製材、合板について米国への輸出を見据えた同国の基準認証取得に向けた性能検証等の取組を開始。 - また、国産材利用の促進に当たっては、業界団体が国産材マークの製品表示等に取り組んでおり、既に国内で製造される構造用合板のほとんどが国産材を活用して製造されている。
<水> ブルーカーボンの推進については、公共事業以外の需要についても用途やターゲットを検討し市場形成に向けた方向性を具体的に示すことが必要。想定されるマーケットの状況を踏まえ、海藻藻場によるCO₂吸収・貯留量の計測方法の標準化について、具体的に検討すべきである。	水P21～23、46 - 民間企業へのアンケート調査を実施 - 藻場タイプ別の炭素貯留量を計測する手法を構築 - 藻場面積データ計測マニュアルの研究会に参画

7 バイオ炭に関する動向、社会実装に向けた支援 参考資料

農業副産物を活用した高機能バイオ炭の製造・施用体系の確立 【参考】

事業の目的・概要

- バイオ炭の普及拡大を図るため、バイオ炭の製造・施用コストを削減するとともに、農作物の生育促進などを助ける有用微生物の機能を付与することにより、**農作物の収量性を向上させる高機能バイオ炭を開発**する。
- **農地炭素貯留の取り組みによって生産された農産物の「環境価値」を客観的に評価する手法を確立**し、当該価値を取引価格に転嫁できるようにすることで、バイオ炭農法の収益性を改善し、農業者の導入インセンティブを付与する。

実施体制

※太字：幹事企業

株式会社ぐるなび、片倉コープアグリ株式会社、ヤンマーエネルギーシステム株式会社、全国農業協同組合連合会、（高機能バイオ炭製造実証を行う）各地の農業協同組合、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

事業期間

2022年度～2030年度(9年間)

事業イメージ



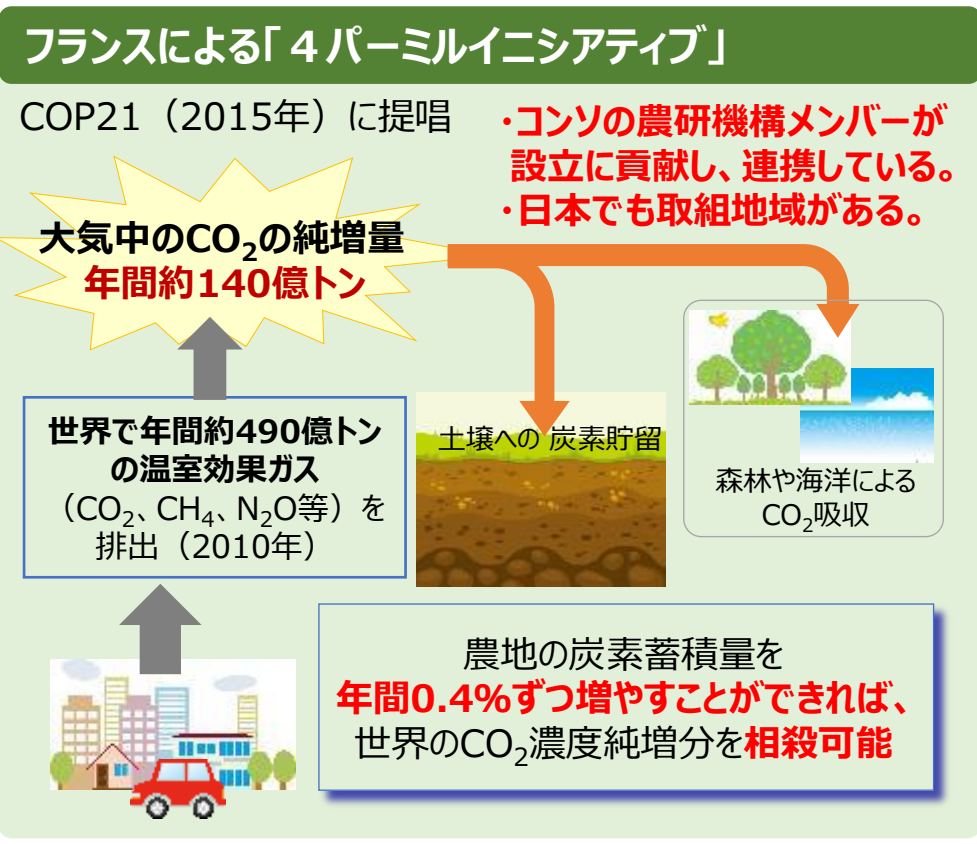
カーボンニュートラル実現に向けて期待される農林水産業の役割・取組【参考】

- **農林水産業**は食料の安定供給のみならず、農地や森林、海洋の管理・保全により、それ自身が**巨大なCO₂等の吸収源となる重要な産業**。
- 世界的な農地土壌の劣化や森林・海洋資源の乱開発による地球環境への影響が深刻化する中、農林水産業に期待される、**農地や森林、海洋が果たすCO₂等の吸収・固定能力を最大化する技術開発**が必須。
- 世界のカーボンニュートラルに向けて、農林水産分野に関連するプロジェクトにコンソも参画し取り組んでいるところ。

■ 主な国、地域でのCNに向けた政策・プロジェクト

エリア	政策の概要
欧州	● EUが森林・草地など「炭素吸収源」の拡張計画を策定（2021年7月）。 ● 英国の気候変動目標達成と雇用促進にむけた大規模助成プログラム（2021年12月）。DACCS、BECCS、海洋アルカリ化、CO₂鉱物化（風化促進）などのプロジェクトを選定。
米国	● 既存の石炭やフラッキング産業を新エネルギー化推進と共に転換図る狙い。採掘跡のCCS*転用と化石燃料の将来有効活用に重点化、DACCS/BECCS/海藻類炭素固定を国のプロジェクトとして推進
中国	● 中央政府による強力な政策推進に加え、海洋沿岸の省でも独自に計画を策定。風化促進を含むCCUSや海洋におけるネガティブエミッションを推進。

■ 農地土壌炭素貯留によるネガティブエミッションの取組



出典：「ネガティブエミッション技術(NETs)について」（NEDO 技術戦略研究センター）より抜粋

バイオ炭によるCO₂削減目標

【参考】

- バイオ炭は、「燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350℃超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物」。施用したバイオ炭は、長期（100年単位）にわたって難分解性炭素として土壌に残るため、炭素貯留効果が認められる。
- 「地球温暖化対策計画」（2021年10月閣議決定）において、バイオ炭の農地施用が、堆肥や緑肥等有機物の農地施用などとともに農地土壌炭素吸収源対策として位置づけ。
- 農地土壌のCO₂吸収量の中期目標（2030年度時点）として**850万t-CO₂**を設定。本プロジェクトで開発する高機能バイオ炭の普及やJ-クレジット等制度支援により、**2030年度のCO₂削減効果（ポテンシャル推計）として、50万t-CO₂**を設定。
- また、2030年度までに全国100地区で高機能バイオ炭の効果実証を行う予定であり、現地に確実に定着させることで「みどり戦略」のKPIに貢献。

■ 地球温暖化対策計画（抜粋）

■ みどりの食料システム戦略KPI

第3章 目標達成のための対策・施策

第2節 地球温暖化対策・施策

1. 温室効果ガスの排出削減、吸収等に関する対策・施策

(2) 温室効果ガス吸収源対策

② 農地土壌炭素吸収源対策

我が国の農地及び草地土壌における炭素貯留は、土づくりの一環として行う土壌への堆肥や緑肥などの有機物の継続的な施用や**バイオ炭の施用等**により増大することが確認されていることから、これらを推進することにより、農地及び草地土壌における炭素貯留に貢献する。

農地土壌吸収源対策

2030年度目標：850万t-CO₂ (696～890万t)

● 堆肥や緑肥等の有機物や**バイオ炭の施用**を推進することにより、農地や草地における炭素貯留を促進

微生物分解を受けにくい
土壌有機炭素



「みどりの食料システム戦略」KPIと目標設定状況			
KPI		2030年 目標	2050年 目標
温室効果ガス削減	① 農林水産業のCO ₂ ゼロミッション化 (原料調達によるCO ₂ 排出量)	1,484万t-CO ₂ (10.6%削減)	0万t-CO ₂ (100%削減)
	② 農林業機械・船舶の電化・水素化等技術の確立	既に実用化されている化石燃料使用量削減に資する電動草刈機、自動施肥システムの普及率：50% 高生能林業機械の電化等に係るTRL 6：使用実証に達した条件下での技術実証 TRL 7：実運用条件下でのプロトタイプ実証 小型沿岸漁船による試験機実証を実施	2040年
	③ 化石燃料を使用しない農舎施設への移行	加温面積に占めるハイブリッド型温室施設等の割合：50%	化石燃料を使用しない施設への完全移行
	④ 我が国の再生エネルギー導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生エネルギーの導入	2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。	2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。
	⑤ 化学農薬使用量（リスク換算）の削減	リスク換算で10%削減	11,665(リスク換算値) (50%削減)
環境保全	⑥ 化学肥料使用量の削減	72万トン (20%削減)	63万トン (30%削減)
	⑦ 耕地面積に占める有機農業の割合	6.3万ha	100万ha (25%)
食品産業	⑧ 事業系食品ロス率2000年比で半減	273万トン (50%削減)	
	⑨ 食品製造業の自動化等を進め、労働生産性を向上	6,694千円/人 (30%向上)	
	⑩ 飲食料品製造業の売上高に占める経費の削減	飲食料品製造業の売上高に占める経費の割合：10%	
林野	⑪ 食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現	100%	
	⑫ 林業用苗木のうちエリートツリー等が占める割合を拡大 高機能木材の技術の確立・木材による炭素貯留の最大化	エリートツリー等の活用割合：30%	90%
水産	⑬ 漁獲量を2010年と同程度（444万トン）まで回復	444万トン	
	⑭ コホナガビ、クロマダゴ等の養殖における人工飼料比率 養殖飼料の全量を配合飼料給餌に転換	13% 64%	100% 100%

- カーボンクレジットは、国等が主導・運営する制度と、民間セクターが主導・運営する制度に大別される。
- 後者は、規制や政策に関わらず自主的にクレジット発行・活用される性質を持つことから「ボランタリークレジット」と呼ばれる。

■カーボンクレジットの分類

国主導	二国間	JCM 等	脱炭素技術等の普及を通じて、 <u>パートナー国</u> での温室効果ガス排出削減又は吸収への我が国の貢献を定量的に評価し、NDCの達成に活用する制度（JCM）。	・インベントリ対象 ・第三者認証：ISO認証機関による検証 ・モニタリング、管理、報告あり
	国内制度	J-クレジット（日本） T-Ver（タイ国） CCER（中国） ACCUs（豪州）等	省エネや再エネ利用、森林管理による、 <u>国内</u> のCO ₂ 等の排出削減量や吸収量をクレジットとして国が認証する制度（J-クレジット）。	・インベントリ対象 ・第三者認証：ISO認証機関による検証 ・モニタリング、管理、報告あり
民間主導 （ボランタリークレジット）		VCS、Gold Standard、 ACR、CAR、Puro.earth、 等	CO ₂ 等の排出削減量や吸収量を、民間の認証機関によってクレジット化するもの。	・インベントリ対象外を含む ・第三者認証：不要なものを含む ・モニタリング、管理、報告不要なものを含む

■主なボランタリークレジットの種類

クレジット認証・ 機関名	特徴
Verified Carbon Standard (VCS)	・民間企業が参加する団体が、2005年に設立した認証制度。世界で最も利用されているボランタリークレジット。 ・森林や土地利用、湿地保全による排出削減プロジェクトなど多様なプロジェクトが実施。
Gold Standard (GS)	・2003年にWWF（World Wide Fund for Nature）など、国際的な環境NGOが設立した認証制度。 ・ボランタリークレジットを自ら発行するだけでなく、CDMプロジェクトの中で地域への貢献度が高い取組の認証も実施。

- 海外では、バイオ炭による炭素貯留のクレジットはボランタリークレジット市場が主導。
- 世界的なバイオ炭の規格や基準、認証プログラムを提供している機関や団体として、International Biochar Initiative（IBI）やThe European Biochar Certificate（EBC）、Puro.earth等が存在。**クレジット認証だけでなく、バイオ炭品質の認証やマーケットプレイスとしての役割**を持つ。

■ ボランタリークレジットの認証制度・基準

ポジション	組織名	概要
バイオ炭品質保証・クレジット認証機関	International Biochar Initiative（IBI）	・ 2006年に安全で経済的なバイオ炭の供給システムを構築することを目的に設立された非営利団体。 ・ バイオ炭製品の認証を行う自主的な制度である「IBI Biochar Certification Program」やバイオ炭の規格や試験方法を定めたガイドラインを発行。2013年に認証プログラムを開始。2024年にIBIのBiochar StandardはCSIのWorld Biochar Certificateと統合。 ・ IBIの認証を受けたバイオ炭には、認証シール（IBI Certified ™ biochar seal）を使用することができる。認証の有効期限は1年間。更新を希望する場合は期限が切れる45日前までに更新手続きを行う必要あり。
	The European Biochar Certificate（EBC）	・ バイオ炭使用によるリスクを科学的知見に基づいて評価し、バイオ炭の使用者や生産者による健康被害や環境被害を抑制するために開発された認証制度。 ・ ヨーロッパでは「European Biochar Certificate」が業界の自主基準となっている。例えば、スイスでは農業用として販売されるすべてのバイオ炭は本認証を取得することが義務付けられている。 ・ EBC Carbon Sink certificationという炭素クレジットに係る認証制度も提供している。2023年2月、フォレストエナジー社が日本で初めてバイオ炭の品質保証をEBCより取得。
	Verra	・ 世界の主要な自主的炭素市場で最もクレジット取引量が多い、Verified Carbon Standard（VCS）において、2022年8月にバイオ炭に係る方法論であるVM0044（METHODOLOGY FOR BIOCHAR UTILIZATION IN SOIL AND NON-SOIL APPLICATIONS）が承認された。本方法論で使用されるバイオ炭は、IBIやEBCの最新の規格や基準を満たしている必要がある。
クレジット認証機関・マーケットプレイス	Puro.earth	・ シンガポールに拠点を置く炭素取引所のClimate Impact X（CIX）とナスダックが支援する炭素除去に焦点を当てた世界初のB2B市場。 ・ CO₂排出削減の独自の基準として「Puro Standard」を定めている。この規格に基づいて発行されるCO₂除去証書（CORCs：CO₂ Removal Certificates）により、クレジットの売買が可能となる。

（出典）「農業分野でのGHG削減・吸収技術に係る国際標準化」のうち「バイオ炭・農地関連GHG削減技術に関する調査」委託調査最終報告書（農研機構が日本工営株式会社に委託した調査の報告書）

- J -クレジットの登録件数のうち、農業者が取り組むものは39件。
- 農業者が取り組むプロジェクトについては、2024年11月までに約58,413t-CO₂のクレジットが認証された。
- バイオ炭の農地施用の方法論については、これまでに 5 件のプロジェクトが承認され、うち 2 件がクレジット認証された（1,033t-CO₂）。

農業者が取り組むプロジェクト一覧

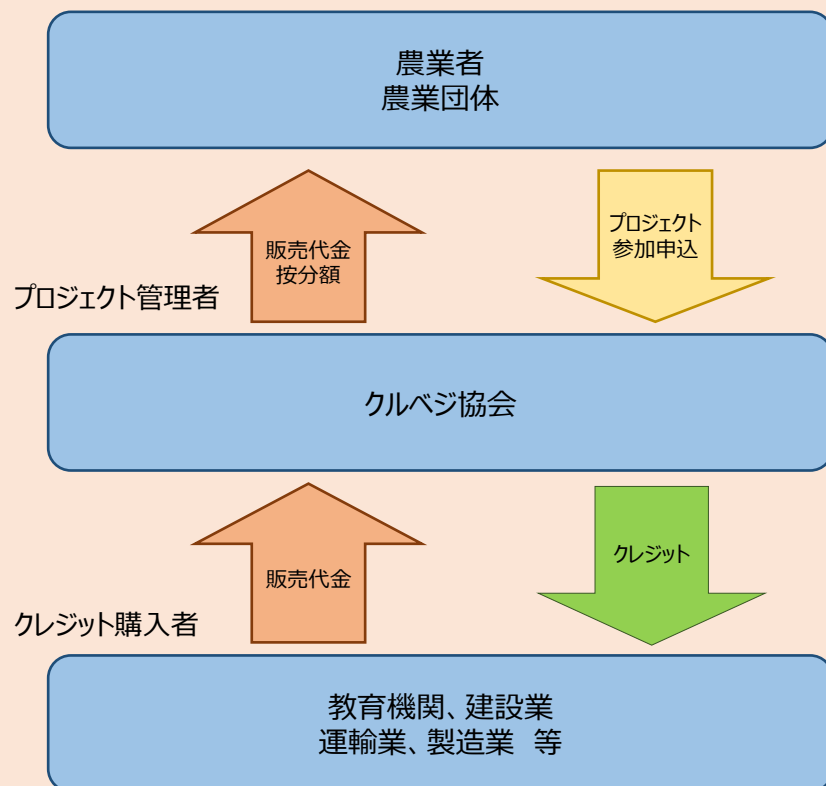
※赤字は2024年11月までにクレジットが認証されたプロジェクト

分類	方法論	件数	取組者
省エネ	空調設備の導入 など	5	(同) 北海道新エネルギー事業組合、唐津農業協同組合、フタバ産業(株)、クボタ大地のいぶき、九州電力(株)
再エネ	バイオマス固形燃料（木質バイオマス）による化石燃料の代替 など	4	(株)伊賀の里モクモク手づくりファーム、(株)タカヒコアグロビジネス、(株)デ・リーフデ北上、イオンアグリ創造(株)
省エネ・再エネ	未利用熱の熱源利用 など	1	(株)エア・ウォーター農園
農業	牛・豚・ブロイラーへのアミノ酸バランス改善飼料の給餌	3	味の素(株)、(株)Eco-Pork、デザミス(株)
	家畜排せつ物管理方法の変更	1	(株)ファームノートデーリィプラットフォーム
	バイオ炭の農地施用	5	(一社) 日本クルベジ協会、(株)TOWING (株)未来創造部、NTTコミュニケーションズ(株)、(株)フェイガー
	水稻栽培における中干期間の延長	20	クボタ 大地のいぶき、Green Carbon(株)、三菱商事(株)、(株)フェイガー、(一社)Co、NTTコミュニケーションズ(株)、クレアトゥラ(株)、(株)バイウィル、伊藤忠食糧(株)、阪和興業(株)、フィード・ワン(株)、神山物産(株)、(株)Rev0、田中産業(株)、(株)鈴生、日本電計(株)、グリーンアース(株)、スマート農業共同体、(株)アルプロン、新潟市
合計		39	

（一社）日本クルベジ協会

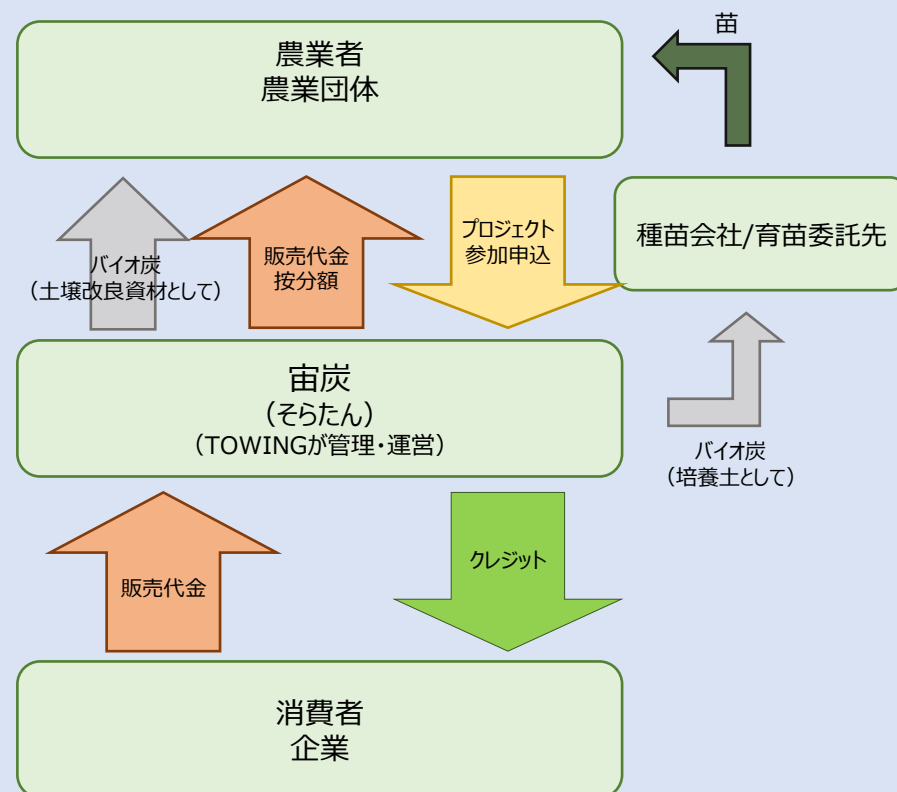
- ◆ 全国の農業者によるバイオ炭の農地施用をとりまとめ、2022年に「バイオ炭の農地施用」に取り組んだ第1号案件としてクレジット認証。
- ◆ クレジット認証量：984t-CO₂

プロジェクト実施者



（株）TOWING

- ◆ 地域の未利用バイオマス（もみ殻や畜糞、樹皮など）を炭化したバイオ炭に、独自にスクリーニングした土壌微生物を添加した高機能バイオ炭「宙炭（そらたん）」を活用し、Jクレジットを創出。
- ◆ クレジット認証量：49t-CO₂



環境に配慮した農産物のブランド化

- ◆ 山梨県では、果樹の剪定枝から製造したバイオ炭を農地土壌に施用することで、土壌炭素を貯留する「4パーミル・イニシアチブ」の取組により、温暖化の抑制に寄与するとともに「環境に配慮した農産物」としてブランド化。



(出典) 農水省「バイオ炭の農地施用をめぐる事情（令和6年9月）」

バイオ炭の茶園への施用

- ◆ 再生可能エネルギー開発を行うシン・エナジー（株）は、未利用木材を用いたバイオマス発電を行う際に、副産物として発生するバイオ炭の農地利用を推進。
- ◆ （株）伊藤園とも連携し、茶園の土壌改良効果を通じた、茶の収穫や品質に関する影響評価や、温室効果ガス削減効果の検証を実施。



(出典) シン・エナジー株式会社プレスリリース（2023年4月26日）
(<https://symenergy.co.jp/news/release/20230426-7976.html?id=newsCategory>)

バイオ炭を利用した建築資材の開発

- ◆ 木質バイオマス発電所の開発・運営を行うフォレストエナジー（株）は、日本で初めてバイオ炭の品質保証をEBC（P18参照）から取得（Carbonfuture等の欧州市場を通じたクレジット化が可能）。
- ◆ 木質バイオマス発電の副産物として発生したバイオ炭を、アスファルトやコンクリートに配合し、「グリーンアスファルト」、「グリーンコンクリート」と称した新しい建築資材の開発、商業化に向けて取り組んでいる。



認証バッジ



グリーンアスファルトの試作品
(パートナー企業から提供)

(出典) フォレストエナジー株式会社ウェブサイト (<https://forestenergy.jp/>)

① バイオ炭製造とカーボンクレジットの組合せによる事業展開を実施している事例

ALCOM CARBON MARKETS



- ◆シンガポールに本社を置くALCOM社（自然エネルギーを中心としたエネルギー商品の取引会社）は、フィリピンでバイオ炭製造工場を運営するとともにカーボンクレジットも取り扱っている。
- ◆稲作における農業残渣を活用し、バイオ炭を製造（3トン/日）。製造過程で発生する熱供給も実施している。

NET ZERO



- ◆2021年にマスク財団からの助成金を資本として創業したフランスの企業。
- ◆コーヒー殻等を活用したバイオ炭製造（2,000トン/年）とカーボンクレジットの組み合わせによる事業展開を実施。

② 多用途に向けたバイオ炭製造を行っている事例

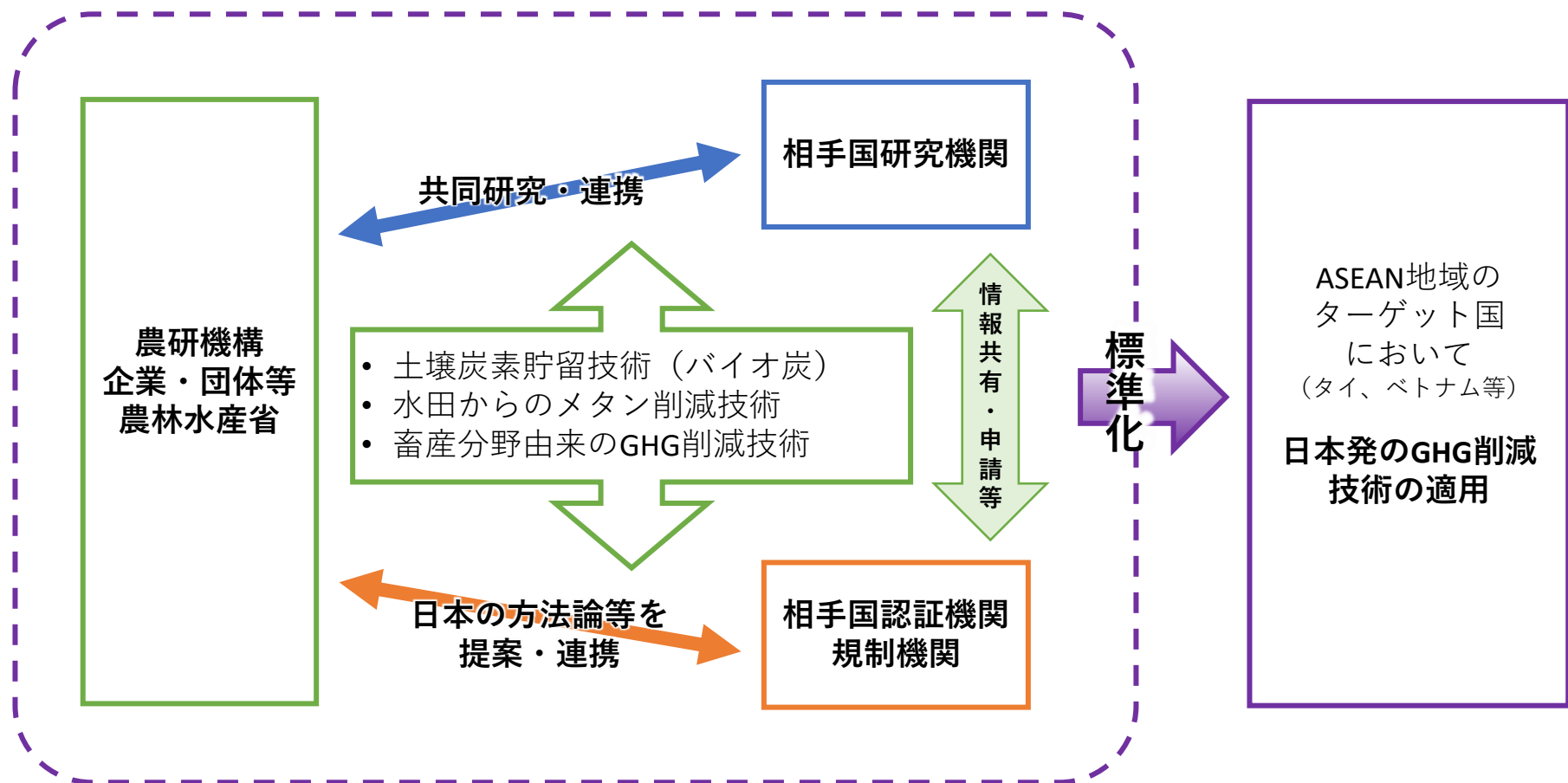
Carbo Culture



- ◆フィンランドのスタートアップ企業のCarbo Cultureは、Carbolysis™と呼ばれる独自の高温高圧での熱分解法を用いることで、炭素含有率が高く（90%）、CO₂固定能の高いバイオ炭を生成。
- ◆栄養保持能の高さを活用した土壌改良資材としての活用のほか、建設材（コンクリート）におけるセメント代替材としても販売。



- 内閣府BRIDGE課題「農業・食品分野におけるGHG削減・吸収技術に関わる国際標準化」により、日本のGHG削減・吸収技術とカーボンクレジットの方法論をセットで相手国に技術移転することで、炭素吸収源対策技術を海外に展開。
- まずは、農業分野におけるGHG排出削減技術のクレジット制度を推進する国が増えることが見込まれ、水田農業が盛んなASEAN地域で実施。



8 等方性大断面部材に関する動向、 社会実装に向けた支援

参考資料

マーケットイン輸出ビジネス拡大支援事業のうち
品目団体輸出力強化支援事業

【令和6年度予算概算決定額 847（907）百万円】
（令和5年度補正予算額 4,070百万円）

- ＜対策のポイント＞
改正輸出促進法に基づき認定された農林水産物・食品輸出促進団体（いわゆる品目団体）等が行う業界全体の輸出力強化に向けた取組を支援します。
- ＜事業目標＞ 農林水産物・食品の輸出額の拡大（2兆円〔2025年まで〕、5兆円〔2030年まで〕）

＜事業の内容＞

＜事業イメージ＞

輸出重点品目（牛肉、コメ、りんご、ぶどう、茶、かんしょ、製材、ぶり、ホタテ貝等）について、改正輸出促進法に基づき認定された品目団体等※が、品目ごとに生産から販売までの業界関係者を取りまとめオールジャパンで行う、輸出力の強化に向けた取組を、以下のメニューにより支援します。

※認定された団体及び認定に向け取り組む団体

＜支援メニュー＞

- ① 輸出ターゲット国・地域の市場・規制調査
- ② 海外におけるジャパンブランドの確立
- ③ 業界関係者共通の輸出に関する課題解決に向けた実証等
- ④ 海外における販路開拓活動
- ⑤ 輸出促進のための規格の策定等
- ⑥ 国内事業者の水平連携に向けた体制整備
- ⑦ 輸出手続きや商談等の専門家による支援
- ⑧ 新規輸出国開拓に向けた調査及び輸送試験
- ⑨ 任意のチェックオフ制度導入に向けた体制整備
- ⑩ JETROやJFOODOとの連携強化推進【5補正：4億円】【6予算：8千万円】

＜事業の流れ＞



- ①-例 ・マーケティングを行う現地エージェントを活用したコメ等市場調査
・食肉加工品に係る添加物使用、成分表示等の規則の調査
- ②-例 ・手数料の徴収による自主財源の確保も可能な、錦鯉の品質や価値を証明する電子生産証明書システムの開発
・日本産ホタテ貝製品の偽造品の流通防止・取り締まり対策
- ③-例 ・米国への構造材輸出のためのスギ・ヒノキ製材の性能の検証
・輸出先の飼料添加物の残留基準を満たすための養殖実証
- ④-例 ・バイヤー向けセミナーの開催、品目専門見本市への出展等
・商談の多様化に向けた真珠のオンライン入札システムの開発
- ⑤-例 ・輸送資材や温度管理、洗浄方法等、相手国等ニーズへの対応（品質保持等）に必要な規格やマニュアル等の策定
・構成員による実装に必要な認証取得への支援
- ⑥-例 ・旬の青果物を活用したスイーツによる外食店での長期間フェアを可能とする産地リレー出荷のための出荷時期や数量等の調整
- ⑦-例 ・市場や規制、手続き等に精通する専門家による相談対応
- ⑧-例 ・切り花等の品質保持や輸送効率化等のための輸送実証
- ⑨-例 ・任意チェックオフ導入に向けた諸外国の事例調査や国内関係者を集めた検討会の開催、徴収体制の構築、徴収事務等
- ⑩-例 ・JETROやJFOODOとの連携による海外の外食店でのフェアの実施等（上記①～⑨の例のいずれにも対応）

現地でのPR活動



包材の規格化（イメージ）



洗浄方法の実証



バイヤー向けセミナー・商談会



リレー出荷によるスイーツ店での長期間フェア



高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発

事業の目的・概要

国産材を原料とし、従来と異なる性能（縦方向および横方向が同等の強度）を有する等方性大断面部材を歩留まりが高く効率的に製造する技術を開発することにより、**高層建築物などにおける国産材需要を拡大し、人工林の「伐って、使って、植える」という循環利用の確立を通じて森林におけるCO₂吸収量の増加を目指す。**

＊研究開発内容 ① 等方性大断面部材の製造要素技術の開発 ② 等方性大断面部材の連続製造技術の確立
③ 等方性大断面部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案

実施体制

※太字：幹事企業

セイホク株式会社、**西北プライウッド株式会社**、**国立研究開発法人森林研究・整備機構**

事業期間

2022年度～2030年度（9年間）

事業規模など

- 事業規模：約121億円
- 支援規模*：約51.6億円

*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。

- 補助率など

①：2/3 → 1/2（インセンティブ率は10%）、②：1/3（インセンティブ率は10%）、③：9/10 委託（インセンティブ率は10%（企業などの場合））

事業イメージ

① 製造要素技術の開発

縦方向および横方向が同等の強度になる単板などの厚みや組み合わせを導く（建築基準法85条に基づく床用積載荷重1,800N/m²以上負担可能な断面構成）

② 連続製造技術の確立

等方性大断面部材が連続製造できる機械装置の開発およびラインの最適化

③ 部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案

国産材を原料として支点間距離 8 m、耐火2時間の等方性大断面部材を開発
開発した部材の日本農林規格(案)、開発した部材を用いた一般的設計法の案を提示



- 森林はCO₂を吸収し、固定するとともに、木材として建築物などに利用することで炭素を長期間貯蔵可能。加えて、省エネ資材である木材や木質バイオマスのエネルギー利用等は、CO₂排出削減にも寄与。
- 人工林について、間伐等の着実な実施に加えて、「伐って、使って、植える」という資源の循環利用を進め、木材利用を拡大しつつ、成長の旺盛な若い森林を造成することにより、2050年カーボンニュートラルの実現に貢献。

吸収源・貯蔵庫としての森林・木材

➤ 森林はCO₂を吸収

- ・樹木は空気中のCO₂を吸収して成長

➤ 木材は炭素を貯蔵

- ・木材製品として利用すれば長期間炭素を貯蔵

2019年度の森林吸収量実績は約4,290万トン-CO₂
(うち木材分は約380万トン-CO₂)

排出削減に寄与する木材・木質バイオマス

➤ 木材は省エネ資材

- ・木材は鉄等の他資材より製造時のエネルギー消費が少ない

木造住宅は、非木造（鉄筋コンクリートや鉄骨造等）に比べて
建築段階の床面積当たりのCO₂排出量が約3/5

➤ 木質バイオマスは化石燃料等を代替

- ・マテリアル利用により化石燃料由来製品（プラスチック）等を代替
- ・エネルギー利用（発電、熱利用）により化石燃料を代替

2019年の木質バイオマスエネルギーによる
化石燃料代替効果は約400万トン-CO₂

- ・木質バイオマス燃料を2,000万m³利用（間伐材、製材残材、建築廃材等）
- ・A重油約120万kℓを熱利用した場合のCO₂排出量相当を代替



国内外における高層建築物への木材利用

【参考】

（国内）

- 鉄骨造やRC造に比べ、環境負荷が低いこと、工期の短さや木の良さなどにより、**木造の中高層建築物が増加**。
- 2022年3月横浜に11階建純木造ビル Port Plusが竣工。建物全体の木材使用量は、1,990m³で国産材の割合が約7割。利用した木材に係る炭素固定量は、1,652トン。

Port Plus（株式会社大林組）
高層純木造耐火建築物



国内の中高層建築物



ジューテック本社ビル
(東京都港区、令和5(2023)年2月竣工)
木質の燃え止まり層で被覆した純木質耐火集成材を用いた木造部分と鉄骨造部分を組み合わせたオフィスビル(写真提供：株式会社ジューテック)



TDテラス宇都宮
(栃木県宇都宮市、令和4(2022)年9月竣工)
木と鉄骨のハイブリッド耐火梁やCLT床版を用いた中層オフィスビル
(写真提供：清水建設株式会社)



KITOKI
(東京都中央区、令和4(2022)年4月竣工)
鉄骨鉄筋コンクリートによる3層飛ばしの構造に木造を組み込んだハイブリッド木造ビル
(写真提供：平和不動産株式会社)



COERU SHIBUYA
(東京都渋谷区、令和4(2022)年6月竣工)
鉄骨造に木と鉄骨のハイブリッド耐震部材を組み合わせたオフィス・商業ビル
(写真提供：東急不動産株式会社)

（国外）

- **木造ビルが欧米中心に広がり**をみせており、2022年、アメリカ・ウィスコンシン州に25階建木造ビルが竣工。

Ascent (designed by Korb + Associates Architects)



9 ブルーカーボンに関する動向、 社会実装に向けた支援

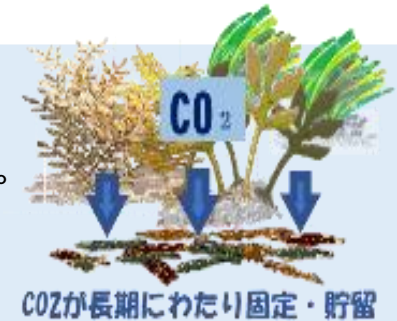
参考資料

目的・目標

- 藻場等の海洋生態系が吸収する炭素（ブルーカーボン）

海藻自体の寿命は短い、炭素を環境中（海底など）に長期にわたり貯留すると考えられている。

陸域や海洋は、地球表層における炭素の主要な貯蔵庫となっているが、陸域と比較して海洋が炭素貯蔵庫として重要なのは、堆積物中に貯留されたブルーカーボンが長期間（数千年程度）分解無機化されずに貯留される点である。
（桑江ら「浅海生態系における年間二酸化炭素吸収量の全国推計」2019年より）



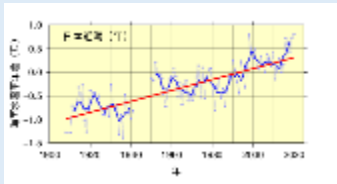
- 地球温暖化を遠因とした「磯焼け」等により藻場が衰退

→2020年の都道府県向けアンケートにおいて、沿海39都道府県のうち、31道府県で「藻場の衰退が認められる」と回答
藻場の衰退により水産資源にも影響



例）我が国のアワビ漁獲量は40年間で1/6に激減。（1980年4,878トン→2019年819トン）

- 藻場消失の要因として、海水温の上昇に伴う海藻の生育環境の悪化、植食魚類等による食害、海藻のタネ不足などがあげられている。



日本近海では平均海面水温は、
+1.16℃/100年のペースで上昇
しているとの報告



植食魚類と食害を受けた藻場

従来より藻場造成に取り組んで来たがその効果は限定的で、全国的な藻場の衰退に歯止めがかからない状況

海藻の生育促進効果のある基盤ブロック、海藻を効率的に移植するカートリッジを開発し、コストをかけずに短期間に広域的に藻場を再生し、植食動物による単位面積当たりの食圧を抑制する等により藻場の回復を実現

○海藻類の生育促進のための栄養塩を湧出し、10～18N/mm²の強度（従来からの一般的なブロック強度範囲）を有する基盤ブロック

○従来の1/10の2.0kg程度まで軽量化した海藻移植用カートリッジの開発

日本の藻場を守るとともに、開発した技術の普及により世界の藻場保全にも貢献

漁港を利活用した海藻バンクによるブルーカーボン生態系拡大プロジェクト

事業の目的・概要

ブルーカーボン推進のため、漁港を利活用して大量かつ安定的に海藻を育成し、従来の1/10の2kg程度の海藻移植用カートリッジと栄養塩を溶出し10～18N/mm²の強度を有する海藻育成用基盤ブロックを用いて周辺海域へ効率的に移植することにより、**広域な藻場の造成と回復を実現する海藻供給システム（海藻バンク）を構築**。

実施体制

※太字：幹事企業

三省水工株式会社、日建工学株式会社、
株式会社アルファ水工コンサルタンツ、三洋テクノマリン株式会社

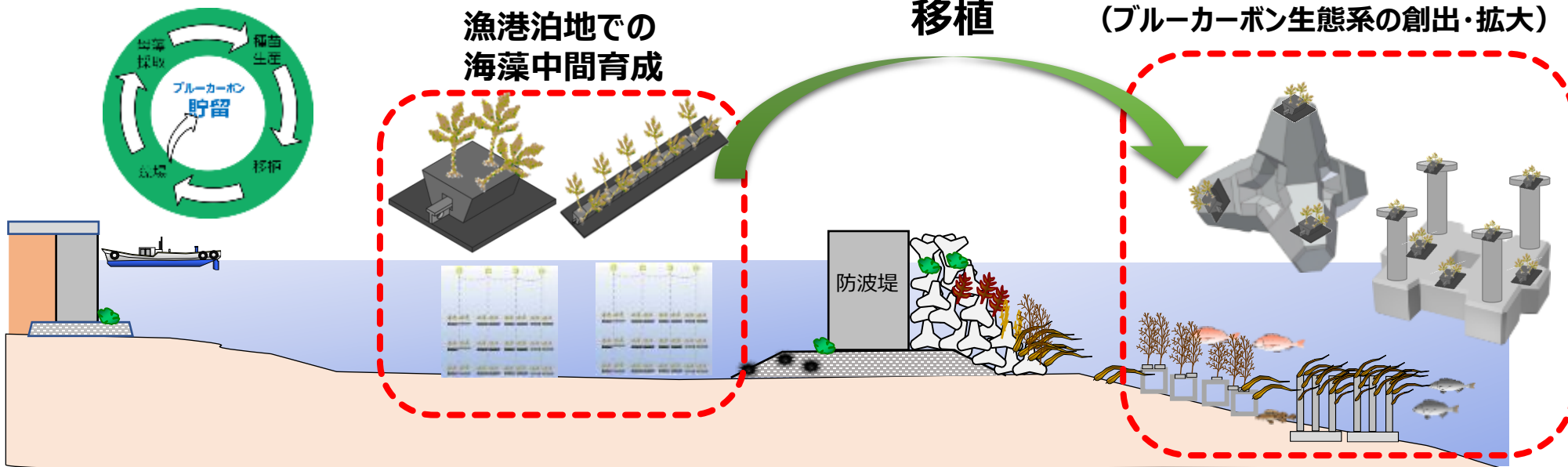
事業期間

2022年度～2030年度（9年間）

事業規模など

- 事業規模：約14.9億円
 - 支援規模*：約13億円
- * インセンティブ額を含む。今後ステージゲートでの事業進捗などに応じて変更の可能性あり。
- 補助率など：9/10（委託）→2/3→1/2（インセンティブ率は10%）

事業イメージ



国内の動向

- 公設の試験研究機関や一部民間企業で種苗生産が行われているが、いずれも地域的な取組となっており、全国展開する動きはみられていない
- J ブルークレジットによる取引が行われているが、他分野に比較して取引件数は少なく、活動組織や企業への取組の普及が課題となっている。
- 海水温上昇に伴う、海洋生態系の変化が急速に進行しており、海藻種の交替や食害生物の出現等が問題となっている。

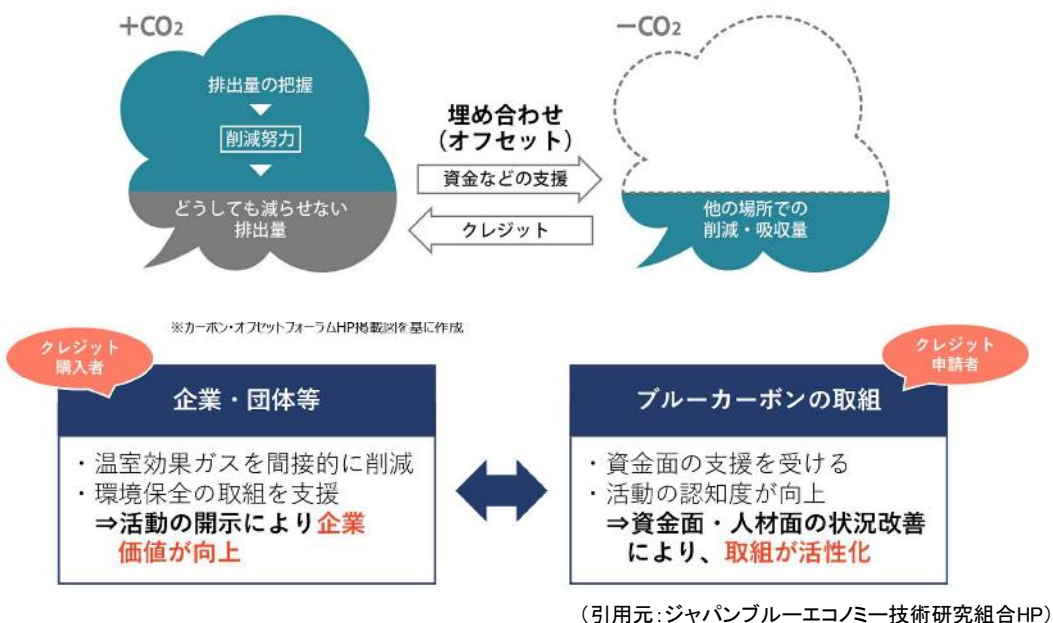
海外の動向

- IPCCガイドラインでは、マングローブ、潮汐湿地、海草藻場の3生態系における排出・吸収量の算定方法論が示されているが、海藻藻場については示されていない。
- 藻場については、オーストラリアがCO₂排出量（生態系面積の減少分）を算定しているのみで、海藻藻場の算定実績を有する国は存在していない。
- 小礫に海藻種苗を付けて海底に移植する技術が一部地域で普及しつつあるが、耐波性能の向上が課題となっている。

- 国土交通省が設立を認可したジャパンプルーエコノミー技術研究組合において、藻場保全活動等の実施者により創出された吸収量を認証し、クレジット取引を可能とする「Jブルークレジット®制度」が実施されている。
- Jブルークレジット®を活用することで、クレジットの申請者はクレジット売却による活動資金の調達ができるほか、活動の認知度の向上により活動の活性化が見込めること、またクレジット購入者はCO₂削減のほか温暖化対策活動の開示ができるなど、双方にとってWin-Winとなる環境と経済の好循環を生み出す仕組み。

Jブルークレジット®認証実績

年度	認証件数	認証量 (t-CO ₂)
令和2年	1	22.8
3年	4	80.4
4年	21	3,733.1
5年	29	2,170.3



カーボン・オフセットの概要

直近のJブルークレジット®取引実績 (令和6年5月17日公表分)

- 公募対象数量 : 1444.0 (t-CO₂)
- 譲渡総量 : 127.3 (t-CO₂)
- 譲渡(購入)総額 : 10,178,811円(税抜き)
- 平均単価 : 79,959円/ t-CO₂
- 購入企業・団体 : 89 (延べ数)

IPCC湿地ガイドラインに準拠した評価モデル式の概要

藻場による
CO₂貯留量

=

吸収係数
(単位面積あたりの貯留量)

×

面積
(活動量)

CO₂隔離量

×

残存率

藻場の一次生産により
葉や藻体に蓄えたCO₂量

藻場の貯留プロセスにより分解
されずに長期貯留※される割合
(固定値)

※100年以上のスケール

藻場(養殖を含む)を21タイプ・9海域に分類し、
藻場のタイプ・海域ごとにCO₂貯留量を算定

海草(アマモ)類



ガラモ類



コンブ類



海藻養殖



海藻類: 6タイプ

冷温帯性コンブ類: 2タイプ

暖温帯性コンブ類: 3タイプ

ガラモ類: 2タイプ

小型海藻類: 4タイプ

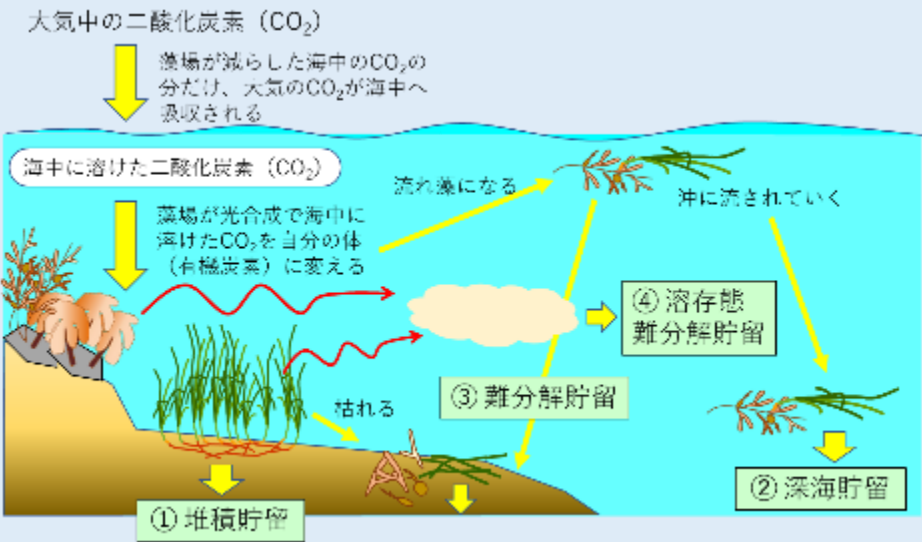
海藻養殖: 4タイプ



藻場由来CO₂の貯留プロセス

藻場由来CO₂の貯留プロセスは国際的に共通認識。枯れた
葉や藻体が分解されずに貯留される炭素量(残存率)を室
内実験や現地観測等により決定

- ①藻場内の土壌中に堆積
- ②流れ藻となり、やがて深海に沈んで堆積
- ③破碎されて難分解性の懸濁粒子となり、藻場外で堆積
- ④分泌する難分解成分により海水中に貯留



Krause-Jensen & Duarte, 2016, Nature Geoscienceを改変

- 2009年にUNEP(国連環境計画)、FAO（国連食糧農業機関）等がブルーカーボンの重要性を訴える文書を共同で発表し、国際的な関心が集まっている。
- 藻場等の衰退や減少の懸念が我が国やヨーロッパ、北米、オーストラリアなど世界各地から報告されている。
- **我が国では、海藻を食用として利用するほか、藻場を水産資源の生育の場として保護し、その再生・保全に努めてきたが、海藻を英語で“seaweed”と表現し雑草（weed）として扱うなど、海外では、積極的な藻場の造成手法についてはほとんど見られない。**
- 世界的に過剰漁獲が指摘される水産資源の維持・回復が求められている中で、藻場の回復により**水産資源の維持・増大効果が見込まれるこの技術に対する世界的な需要が高まるものと考えられる。**
- 温暖化による自然災害の深刻さが増す中で、防波堤や護岸等の強化が世界的にも進むと考えられ、本技術を活用したブロックを活用することにより、**防災とともに、CO₂吸収、水産資源の増大といった付加価値を持たせることが可能。**
- 農林水産省では、**海藻によるCO₂吸収量の評価方法を国際的に確立**する。また、CO₂吸収、水産資源の増大、インフラ機能といった効果が見込まれる本技術を用いた**藻場回復の成功事例**や、**海外カーボンクレジット制度**の対象化につながる藻場の**CO₂吸収量の把握方法と製品特性を併せて各国に紹介**することにより、当該技術の世界的展開を図る。