

バイオ炭を使った農地炭素貯留と 農作物のエコ・ブランド化「クールベジ COOL VEGE」

日本炭化学会会長・日本バイオ炭普及会事務局長・日本クールベジ協会代表理事
立命館大学カーボンマイナスプロジェクト室 客員教授 柴田 晃 (博士：政策科学)

Key Words: biochar, CCS, carbon credit, COOL VEGE, rural development

(1) はじめに CO₂削減における世界の動きと日本の方針

IPCC (注1) 第5次評価報告 (AR5) 2014年における記載では、「気候システムに対する人的影響は明らかであり、近年の人為的温室効果ガスの排出量は史上最高となっている。近年の気候変動は人間及び自然システムに対し広範囲における影響を及ぼしてきた。」と明言されている。この人為的温室効果ガス削減のために、2015年 COP21「国連気候変動枠組条約締約国会議(通称 COP)」においてパリ協定が合意され、2016年11月4日に発効した。

続いて「1.5°C特別報告書 (SR15)」が2018年10月6日に IPCC 総会 (仁川) で採択された。COP21 パリ協定 (2016年発効) では、気温上昇を産業革命時比で「2°C未満、できれば1.5°C未満」に抑えることを目標にしているが、IPCCの結論は「1.5°Cを死守すべき」であると明言している。上昇幅が2°Cに達すると、地球環境と人間社会は壊滅的な打撃を受けると警告し、たった0.5°Cの違いで被害は半分程度になると言っている。

(注1) IPCCとは

国連環境計画 (UNEP) 及び世界気象機関 (WMO) により1988年に設立された気候変動に関する政府間パネル。報告書の作成には、世界各国の研究者数千名が参加しており、「地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な見地から包括的な評価を各国の政策決定者等に提供する。

(2) カーボンニュートラルとカーボンプラスに対する (3) カーボンマイナス

昨今、テレビや SNS 上で意味も分からず脱炭素が叫ばれているが、脱炭素とカーボンニュートラルの区別ができる一般の人は非常に少ない。カーボンニュートラルとは、化石燃料を使わない状態を指し、地表上の総炭素量は増えない。

それに比して化石燃料を使うのをカーボンプラス (カーボンポジティブ) と言い、その逆である炭素隔離や固定をカーボンマイナス (カーボンネガティブ) つまり地表上の循環炭素総量の削減である。要するに、カーボンプラスとマイナスが同量になると完全なオフセット (相殺) が可能になり、地表上の炭素総量は増えない。(Fig.1)

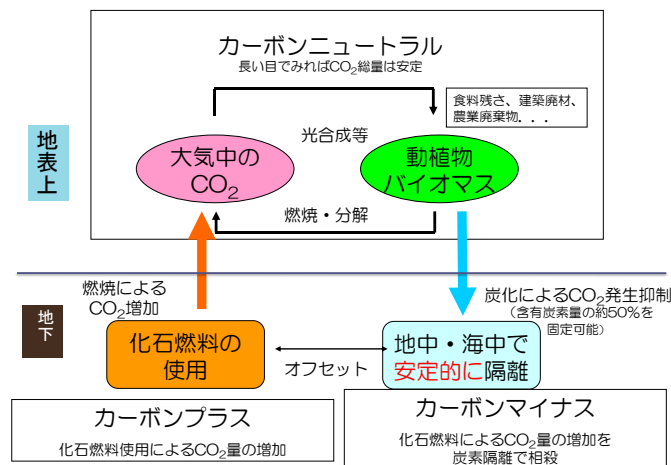


Fig. 1 バイオ炭カーボンマイナスの考え方

(4) 炭素回収・貯留技術 CCS (Carbon Capture & Storage)

バイオ炭の炭素固定 (貯留) と経済性

樹木などの植物は CO₂ を吸収して成長するため、温室効果ガス削減に貢献するが、植物が燃やされたり、朽ちたりすると吸収された CO₂ が、再び大気中に CO₂ として放出される。一方、樹木等有機物を炭化することで炭素が結晶化し、熱分解以外では炭素が酸素と結合して空気中に放出されることが困難となる。そのため、土壌に埋設すると超長期にわたって炭素が貯留され CO₂ 削減に貢献することができる。

1.5°C 特別報告書 (SR15) には、バイオ炭土壌炭素貯留 (Biochar CCS) の従来技術 DACCS (Direct Air Capture : 直接空気回収) , BECCS (Bio-energy with Carbon Capture and Storage) 等に対する経済優位性が記載されている。1 トン CO₂ の削減に対する DACCS の費用 US\$200~300、BECCS の US\$ 100~200 と比して Biochar CCS の削減費用はそれらの 1/2 以下の US\$ 10~120 程度である。

(5) 二酸化炭素削減目標

2016 年発効のパリ協定の枠組を受けて、「日本の約束として 2030 年度に 2013 年度比 ▲26.0% (2005 年度比 ▲25.4%) の水準 (約 10 億 4,200 万 t-CO₂) とする。」 ということであったが、パリ協定や米国バイデン政権の状況から、令和 3 年 4 月 22 日菅総理宣言で「2030 年度の温室効果ガス削減目標を、2013 年度比で 46% 減とする。」 こととなった。それまでの目標の 26% 減でも大変だったのに、急激な目標変更で各省庁は非常に困り果てているのが現状のようである。

(6) カーボンマイナスプロジェクト Carbon Minus Project

社会でどのようにバイオ炭炭素貯留活動を広げるか？ 社会実装への方向性

今日、日本においては、農村部の農業、漁業、林業などの第一産業の景気低迷による人口減少と、それに伴う農村環境の荒廃が大きな課題となっており、その地域振興が叫ばれてすでに久しい。一方、都市部においては近年中に気候変動緩和策として企業への温室効果ガス排出規制がかけられると予想される中、具体的かつ効率的な温室効果ガス削減の手法は少ないのが現状である。また、一般消費者においては環境に対する協力意識は高いものの、大きな経済的費用なしに具体的手法としての選択肢はあまり多くない。(Fig.2)



Fig. 2. Social background of Carbon Minus Scheme

(6) -1 社会的背景

現状の社会的な背景として、①「気候変動緩和と適応」があり、その課題として「持続可能な GHG 削減」がある。また、②「農林漁畜産業（第一次産業）の衰退と地域の疲弊」があり、その課題として「持続可能な地域振興」がある。

ここで、農業の再生および地域開発のために、農山村の農地でのバイオ炭 CCS を使った一般的で持続可能かつ実行可能な社会スキームの概要を示す。

より具体的に言うと、カーボンクレジットを生み出すために、農地でバイオ炭 CCS を行う。同時に、炭素貯留農法によって COOL VEGETM という環境にやさしい地域農業ブランドを確立する。このブランドは、「バイオ炭による炭素隔離を通じた CO₂ 削減によって地球を冷やす野菜」という意味であり、その商品価値つまり環境保全意識の高い消費者への販売アピール度を高める。

その結果として、このスキームは、都市部の企業等による炭素クレジットの購入を促進し、また同時に、地域および都市の消費者に対して付加価値の高い地域ブランド農産物の販売を促進する。すなわち、温室効果ガス削減による都市部から農村部へのこの資金流入方法は、都市部と農村部が共存する持続可能な低炭素社会を構築する上で有効な手段となり得ると考えられる。(Fig.3)

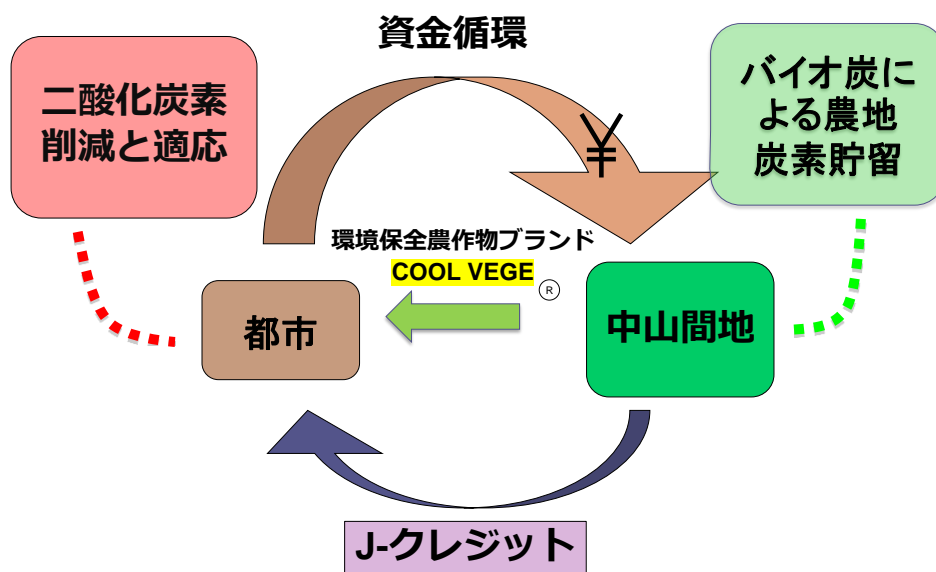


Fig.3 Model of rural area Socio-Economical scheme

(6) -2 J-クレジット制度方法論 バイオ炭埋設 (AG-004)

IPCC 「1.5°C特別報告書 (SR15)」の中の 4.3.7 Carbon Dioxide Removal (CDR) (二酸化炭素除去) および 4.3.7.3 Soil Carbon Sequestration and Biochar (土壌炭素隔離とバイオ炭) に、初めて Biochar が CDR 技術 (手法) として明記された。また、2019 年 11 月第 8 回「気候変動対応技術 G20 主席農業研究者会議 G20MACS フォローアップ」のワークショップにおいて、日本で実践されている代表的社会実装モデルとして、「クルベジによるブランド化」が発表された。

SR1.5 でのバイオ炭の承認を受けて、2020 年 9 月 30 日にバイオ炭の土壌炭素貯留が J-

クレジット申請における方法論（AG-004）として採用された。つまりバイオ炭を農地土壌や牧草地に施用することは、正式に日本政府によって CDR（Carbon Dioxide Reduction）手法として認められたことを意味する。

(6) -3 カーボンマイナスプロジェクト社会スキーム（社会実装に向けて）

バイオ炭の J-クレジット制度は今ようやく、そのシステムが稼働を始めようとしているが、その目的は地域社会の持続性にあり、地域を COOL VILLAGE としてブランド化し経済的に循環させることが重要である。地域のバイオマスを使ってバイオ炭を作り、そのバイオ炭施用した農地でクルベジを作って、Jクレジット申請を行う。この Jクレジット申請こそがクルベジの証明となり、環境保全農作物としての付加価値を付けた販売が可能になる。(Fig. 4)

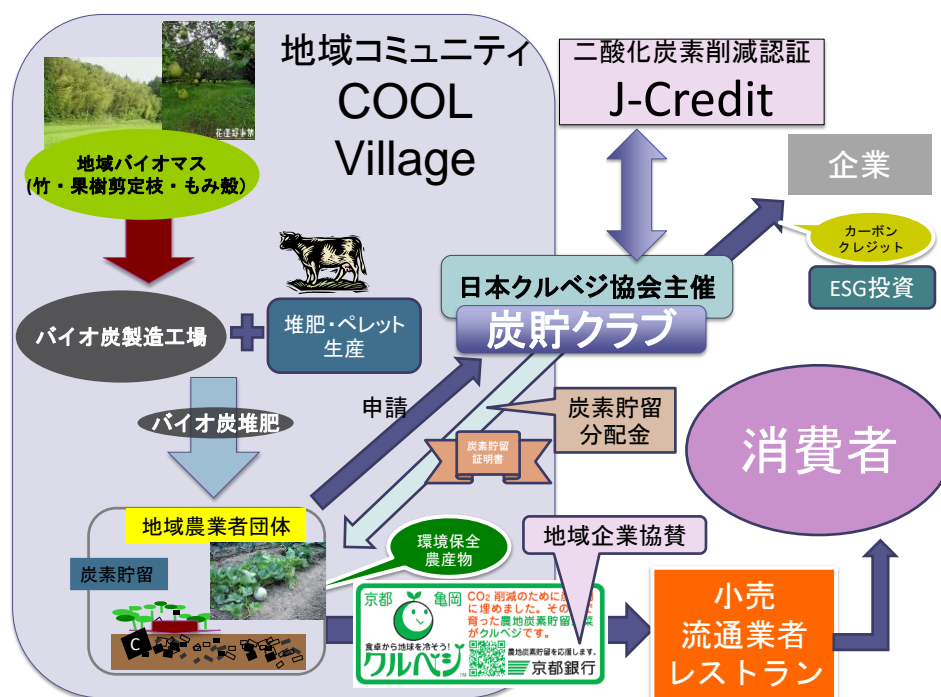


Fig.4 Carbon Minus Project Socio-Eco Scheme

(7) バイオ炭利用による農地環境保全ブランド育成

食品ブランドとして、「おいしい」・「安全」・「安心」は当然備えるべき価値である。ただし、これらは商品の現在価値であり、新しい商品の切り口として、未来価値である「自然環境保全」・「食料確保」をコンセプトにしたいものである。この未来価値は、今すぐは必要としない将来価値たる環境保全価値であり、未来の子供たちのためにこれをどう一般消費者に伝えるか？ そこで、商品ブランドとして「飲むだけでエコ」、「食べるだけでエコ」を考案した。一方、そのような消費者マーケティングのみならず、食育も重要であり、いろいろな消費者・生活者への環境保全に対する啓蒙活動も重要である。ちなみにアニメやパンフレット・You-tube・SNS等もブランド育成には欠かせない。

(8) バイオ炭の作り方

次に一般的なバイオ炭製造の機械を紹介する。(Fig.5)

バイオマス炭化装置の概要（構造による分類）

炉の運転方式、形状など			
回 分 式	開放式	簡易式	最も簡単な炭焼き法（粉炭）
		平炉式	わが国開発の伏せ焼き法の進化型（粉炭等）
	密閉式	炭窯式	伝統的な炭焼き窯（黒炭・白炭）
		トロリー式（バケット式）	炭材と炭化物の移動を容易にした方法
連 続 式	回転式	かくはん式	高水分の炭化に適用することが多い
		ロータリー式	外熱式・内熱式があり、熱効率が良い
		反復揺動式	ロータリー式の進化型、炭化温度の調整が可能
	縦型	重力式	比較的高水分の木材炭化が可能
		流動床式	粉体の原料に適用する
	横型	かくはん式	基本的には内熱で高速炭化に適する
		スクリー式	気密保持が容易で、空気の流入量で温度調整可能
		階段式	炭化歩留まりの調整が可能

その他：ガス化炉（アップドラフト・ダウンドラフト）・水熱炭化方式

Fig.5 バイオマス炭化装置の概要（構造による分類）

（9）バイオ炭農地炭素貯留による J-クレジット（AG-004）について

バイオ炭による J-クレジット申請は、プログラム型と言って、個々の農業者等のバイオ炭埋設者を集積して、J-クレジット申請を行う制度である。個々の事業者（農家等）が行うバイオ炭埋設量は一般的には少ないが、集積して、まとめて一括申請することによって、J-クレジット申請時に必要となる申請経費を、分担可能となる。

農家がバイオ炭 J-クレジット申請をする場合の流れは次のとおりである。（Fig.6）

- ① 農家が JBA（日本バイオ炭普及会）の証明書付きのバイオ炭を購入するか、自分でバイオ炭を作成した場合は JBA バイオ炭品質部門を通じて品質証明書を発行してもらい、その証明書をつけたバイオ炭の施用証明（写真や伝票等）や申請書をつけて日本クルベジ協会の炭貯クラブに、申請する。
- ② 炭貯クラブは、プログラム申請を J-クレジット事務局に行い、申請時審査を受ける。
- ③ 炭貯クラブは申請時審査終了後、申請者のバイオ炭施用場所と量の確認（写真確認を含む）が記入された書類を査定し、順次 J-クレジット事務局に提出する。
- ④ 炭貯クラブは J-クレジット申請を農家から受理し査定した段階で、炭素貯留証明書を農家に発行する。
- ⑤ 炭貯クラブは炭素貯留量が一定量（100 トン CO₂ 量以上）集まった適当な段階で J-クレジット事務局にクレジット発行のためのモニタリング申請を年間で 1 回行う。
- ⑥ J-クレジット事務局は、その申請資料を受理したのち、外部モニタリング会社によるモニタリングでその施用量等の確認を行い、J-クレジットを発行する。
- ⑦ J-クレジットが発行された段階で、炭貯クラブは J-クレジットの販売を企業と相対で交渉し販売する。
- ⑧ J-クレジットが販売された段階で、事務・販売経費を除いて、各農家に貯留 CO₂ 量に基づいて J-クレジット代金を按分して支払う。

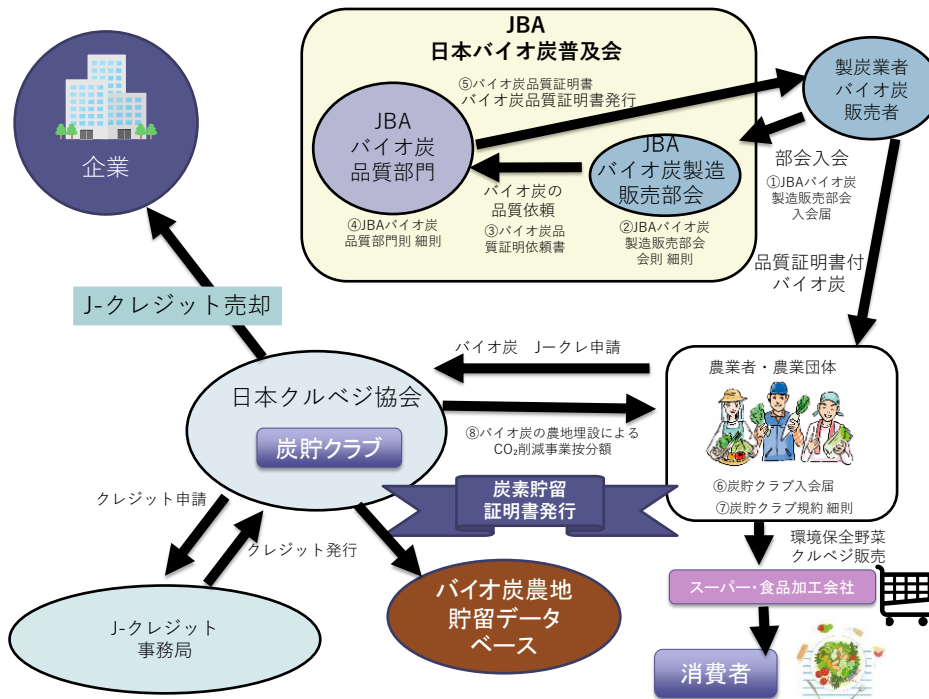


Fig.6 バイオ炭Jクレジット申請の流れ

(付録)

炭貯クラブ入会とJクレジット申請手順

手順その1

「炭貯クラブ」
入会届 入会金
無料

手順その2

JBA品質証明書付きバイオ炭の購入と農地施用

手順その3

第1回炭貯プログラム参加申請

書式はHP参照

(案)

	プログラム参加費
個人	¥4,000
任意団体 (9人以下)	¥15,000
任意団体 (10人以上)	¥30,000
法人	¥30,000

登録圃場	手数料
1圃場	¥2,000

手順その4

第1回炭貯プログラム参加申請受理確認書の発行