

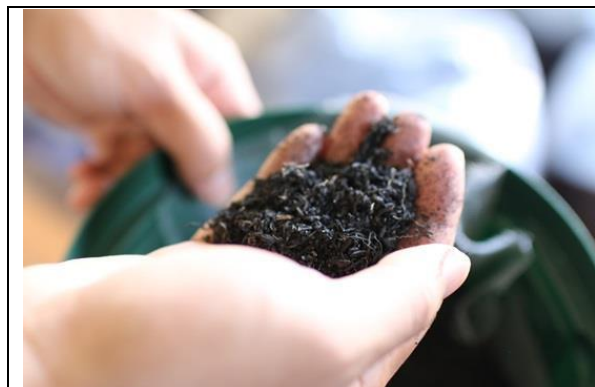
中国四国 J-クレジット制度オンライン勉強会（令和 7 年 12 月 15 日）

バイオ炭の説明 議事概要

○ J-クレジット制度で求められるバイオ炭とは

「高機能バイオ炭『宙炭』による農地施用と J-クレジット制度活用事例」

(株) TOWING 木村取締役 COO



J-クレジット制度で求められるバイオ炭について、専門家からわかりやすく紹介。

また、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、有機肥料の利用効率を高める土壌微生物群を添加した高機能バイオ炭「宙炭（そらたん）」の活用事例も紹介。

○ 企業紹介（1～3 ページ）

(株) TOWING は、脱炭素と化学肥料使用量の削減を同時に実現する高機能バイオ炭「宙炭（そらたん）」を製造・販売する、名古屋大学発のスタートアップである。農研機構と名古屋大学が共同で開発してきた土壌微生物の複合培養技術をコア技術として事業化しており、名古屋大学内には宙炭に添加する微生物の研究開発拠点と本社機能を有している。

また、愛知県刈谷市では宙炭を活用した農業実証を行う研究農園を運営している。宙炭の量産プラントは、愛知県豊橋市（マザープラント）をはじめ、岩手県、群馬県、福岡県の国内 4 拠点に整備（整備中を含む。）されており、加えてタイにおいても令和 7 年 12 月の立ち上げを予定している。これらの取組により、みどりの食料システム法の基盤確立事業の認定を受けている。

○ J-クレジット制度（バイオ炭の農地施用）（4～7 ページ）

弊社は、「バイオ炭の農地施用（AG004）」の方法論に基づき、J-クレジットの創出を行っている。この方法論は、バイオ炭を農地に施用することで、難分解性炭素を土壌中に長期貯留し、温室効果ガス削減量としてクレジット化する仕組みである。

バイオ炭の定義としては、「燃焼しない水準に管理された酸素濃度のもと、350℃以上でバイオマスを加熱して得られる固形物」であることが求められ、定められた製法に準拠する必要がある。

炭素貯留量は実測値ではなく、制度上設定されたインベントリに基づき算定される。例えば、もみ殻を原料とした場合、生のまま農地に戻すと微生物分解により CO₂ が放出されるが、炭化することで難分解性炭素として土壌に残留し、クレジット創出につながる。算定にあたっては、炭素含有率や炭化方式（熱分解・ガス化）に応じた係数を用い、原料運搬・炭化・散布に伴う排出量を差し引いて計算される。

○ バイオ炭の農地施用による J-クレジットの創出プログラム（8～11 ページ）

弊社は、自社製バイオ炭に限らず、他社製バイオ炭を用いたクレジット創出支援も行っている。参加同意書及び散布実績報告書を提出すれば、同社が代理でクレジットの発行・販売を行い、売却益の一部をCO₂ 1 トン当たり一定額として生産者に還元する仕組みである。

クレジット創出を目的化するのではなく、農地への良好な影響を最優先とし、その副次的効果としてクレジットを創出する点を重視している。現時点で、国内の営利団体としてはトップクラスとなる約150 t-CO₂のクレジットを発行・販売しており、品質の高さや地域貢献・地産地消といったストーリー性が評価されている。

○バイオ炭の選定・施用に関する留意点（12ページ）

バイオ炭の施用にあたっては、土壌の特性に応じた適正な使用量を守ることが重要。過剰施用を行うと、土壌がアルカリ化し、作物生育に悪影響を及ぼす恐れがある。また、バイオ炭は有機態炭素を多く含むため、使用量によっては微生物による分解過程で窒素が一時的に固定され、いわゆる「窒素飢餓」を引き起こす可能性がある。さらに、高温炭化によって生成されたバイオ炭の場合、条件によっては結晶性シリカが含まれる可能性も指摘されており、品質や製造条件を十分に確認した上で選定することが求められる。

○自社製品「宙炭」の開発経緯・仕組み（13～21ページ）

有機肥料は、土壌中の微生物によって分解されて初めて硝酸態窒素となり作物に吸収されるため、収量が慣行栽培の約3分の2程度まで低下することがある。また、有機物を活用した土づくりには5～10年程度を要するとされ、短期的な収益につながりにくい点が有機転換の大きな課題であった。この課題に対し、アマゾンの先住民が長年かけて形成した高肥沃度土壌「テラプレタ」に着目し、同様の土壌環境を短期間で再現することを目指して開発されたのが「宙炭」である。独自の土壌微生物複合培養技術により、テラプレタ級の土壌環境を約1か月で形成することを可能としている。

宙炭には、アンモニア化成菌や硝化菌をはじめとする約1,000種類の土壌微生物がバイオ炭に定着されている。これらの微生物が土中で同時に機能することで、有機肥料を効率的に分解し、作物が吸収しやすい硝酸態窒素の生成を促進する。また、生育促進やリン酸可溶化など多様な機能を持つ菌層も形成されている。使用している菌はすべて自然界由来かつ国産で、遺伝子レベルで安全性を確認したもののみで構成されている。

○バイオ炭の導入メリット（22～26ページ）

宙炭の導入により、灌漑農薬使用後であっても菌叢構築が可能となり、土づくり期間を約1か月に短縮できる。これにより、慣行栽培から有機栽培への円滑な転換に寄与するほか、土壌病害の繁殖抑制効果についてもラボレベルで確認されている。名古屋大学との共同研究では、こまつなの収量増加と品質向上、きゅうり栽培では10 a 当たり40万円以上の売上向上を実証しており、耕作放棄地を有機JAS圃場として即時収益化した事例もある。

○今後の事業展開（27～31ページ）

大手食品企業等と連携し、自社農地や契約産地、茶産地等で宙炭を施用するほか、発生するバイオマスを宙炭化することで、サプライチェーン全体の脱炭素化に取り組んでいる。現在、国内 4 拠点の供給体制を構築しており、今後はバイオマスの集積状況を見極めつつ、他社連携も含めた設備投資を進めるとともに、カーボンクレジットの創出・販売、農産物の販路支援まで一体的に展開していく方針である。

○質疑応答

問：原料によるバイオ炭の品質や効果の違い如何。

答：もみ殻由来のバイオ炭は、粒径が比較的均一になりやすく、可溶性ケイ酸を多く含む点が特徴である。一方、家畜ふんを原料としたバイオ炭は、リンやカリウムを多く含むため、肥料の代替効果が期待できる。なお、バイオ炭の特性は原料だけでなく、炭化温度によっても大きく左右され、比重、pH、電気伝導度（EC）などが変化する。

問：約 1 か月で土壌が良好な状態に転換するメカニズム如何。

答：土づくりの指標として、有機肥料が 1 日当たりどの程度硝酸態窒素まで分解されるかという「分解効率」を設定している。この指標に基づき、微生物による分解が安定して進む状態を確認できた段階を土づくりの完了と判断している。これにより、概ね 1 か月程度で目標とする土壌環境に到達できると評価している。

問：(株)TOWINGのバイオ炭事業における収益性如何。

答：弊社は、収益の主軸はカーボンクレジットではなく、バイオ炭施用による収量増加にある。宙炭を活用する生産者は、収量が概ね 1.2～1.7 倍に向上する。そのため、10 a 当たり 50～60 万円以上の売上が見込める作物では、宙炭の費用を差し引いても 10～20 万円程度の増益が期待できる。

問：放置竹林や剪定枝を活用したバイオ炭化への助言をお願いする。

答：農地所有者または管理者による自家処理が前提となる。一定の品質が確保できれば、クレジット発行の支援も可能である。ただし、竹林や剪定枝は自治体によって産業廃棄物に該当する場合があるため、第三者が処理する際は中間処理業の認定などが必要となる。事前に自治体と十分に協議することが重要である。

○アンケート時にいただいた質問に対する回答

問：砂丘地帯の条件でのバイオ炭の施用事例等があれば伺いたい。特に気になるのは、土づくり効果と地下水汚染の可能性、の 2 点。

答：砂丘地の砂質土壌へのバイオ炭施用については、福井県三里浜砂丘地（砂 99% の砂土）においてバーク炭を利用した農研機構の試験（岩田ら、2014）、砂丘地農業を対象とした公立鳥取環境大学の実験（金ら、2024）などの研究事例がある。

これらの事例から期待される土づくり効果としては、保水性の向上が最も顕著であ

り、バーク炭混入により有効水分量が対照区の約 3 倍に増加した結果が示されている。また、保肥力向上や硝酸態窒素の溶脱抑制効果があり、バイオ炭の官能基への保持や微細間隙に水分が保持されることで肥料成分の滞留時間が長くなり、肥料利用効率の改善と地下水の硝酸態窒素汚染リスクの低減に寄与する可能性が示されている。

なお、ご懸念の地下水汚染については、汚染がない原料（木材・もみ殻等）から製造されたバイオ炭であればリスクは極めて低く、むしろ硝酸態窒素の溶脱抑制を通じて地下水保全にプラスに作用し得る。また、弊社の砂質土壌を使用した栽培試験でも、同様な保水性向上、保肥力向上効果に加えて植物の生育促進が確認できている。

一方、注意点として、砂丘地の未熟土はバイオ炭による pH 上昇の影響を最も受けやすい土壌区のため、施用量の調整が必要になる。弊社の宙炭は、微生物により pH の過度な増加を抑えられることが確認できており、特に砂質土壌に対しては利用しやすいと考えている。

参考文献

岩田幸良ほか（2014）「バイオ炭混入による砂質土壌の物理性の変化」農工研技報 215, pp. 113-121

(https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/archive/files/nkkgiho215_10.pdf)

金相烈ほか（2024）「木質バイオマス発電由来バイオ炭の砂丘地農業への適用可能性に関する研究」公立鳥取環境大学 (<https://www.kankyo-u.ac.jp/f/introduction/research/sri/business-report/2024/02.pdf>)