

バイオ炭

前田洋一

生研支援センター研究リーダー

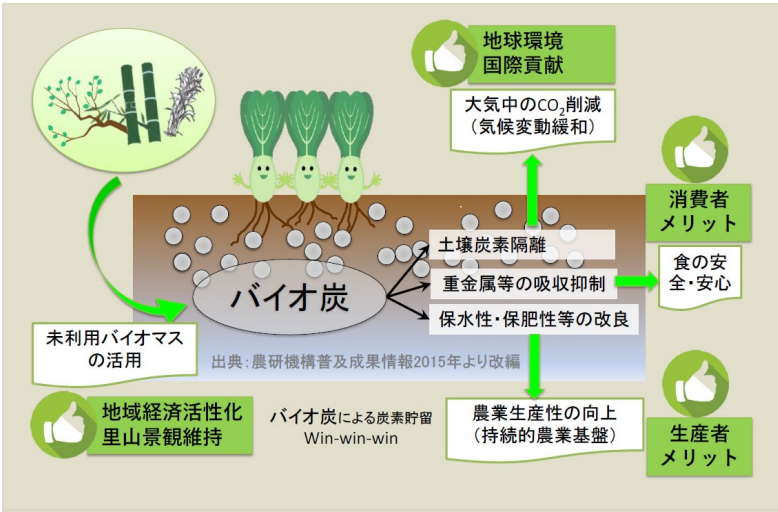
バイオ炭は炭素の長期固定作用を持つ一方、多孔質構造による保水性・保肥性・通気性を備え種々の用途に用いられている。今後は、作物収量の向上やバイオ炭の利用拡大に向けた研究課題の重要性が高まっている。

【農業関連】

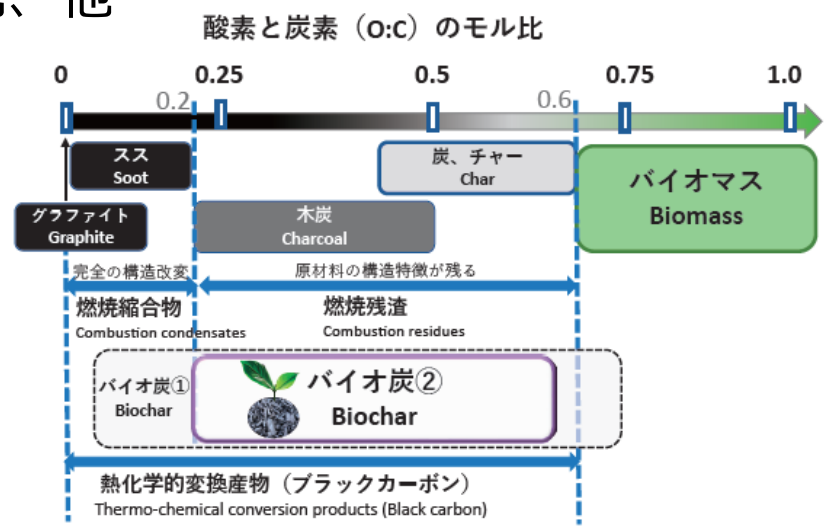
土壌改良、肥料、生育阻害物質の吸着（連作障害の回避）、家畜飼料（腸内環境改善）、他

【農業以外】

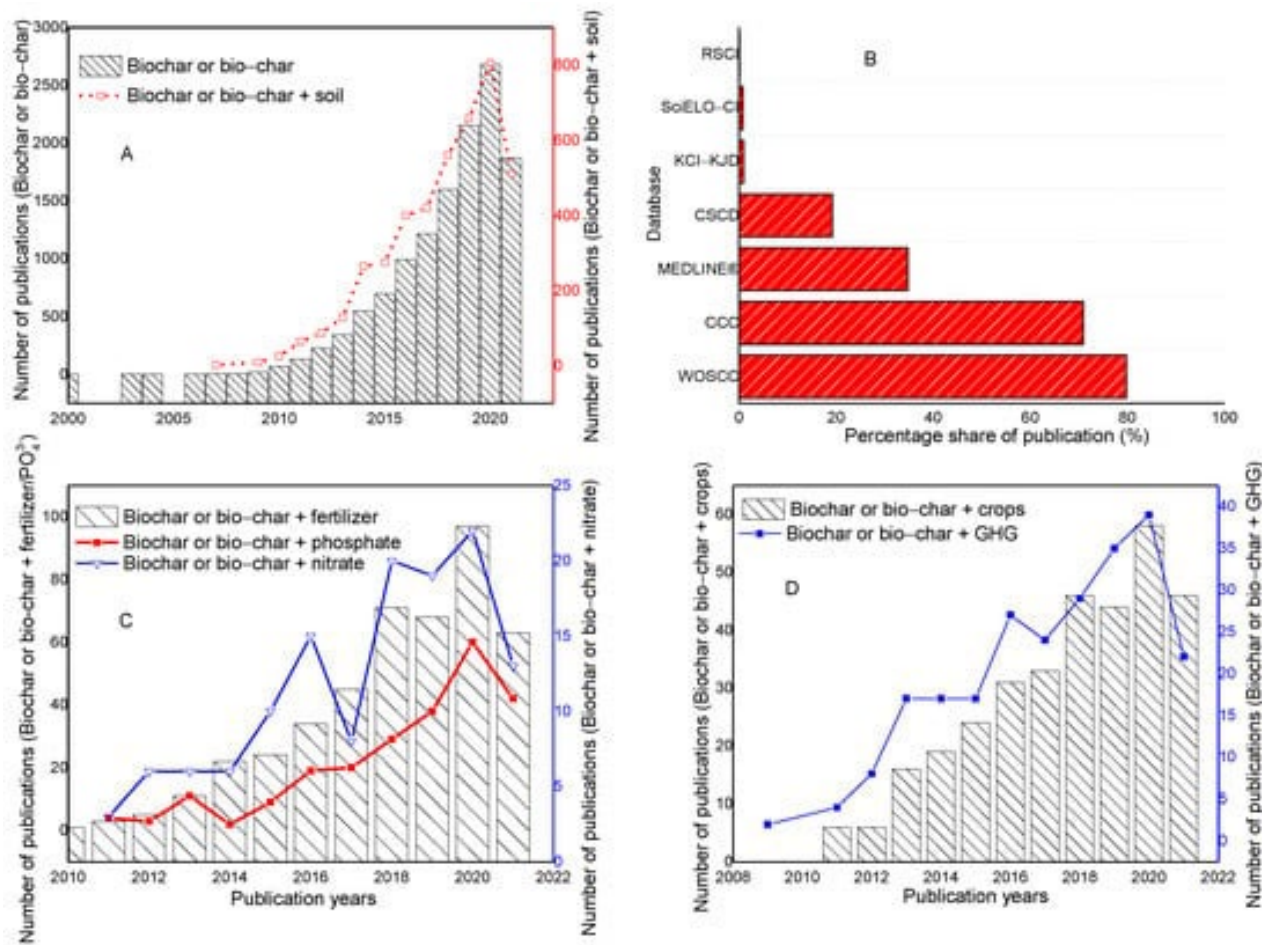
水ろ過、埋め立て、エネルギー生産、コンクリート混和材、重金属・有害化学物質の吸着固定化、他



バイオ炭を用いた土壌改良と気候変動緩和の効用
(出典) 木質炭化学会誌15(1): 2-7 (2018)



酸素と炭素 (O:C) のモル比
(出典) Journal of Life Cycle Assessment, Japan
Vol.18, No.1 36-42 (2022)



Total number of the publication containing the keywords biochar or bio – char and biochar or bio – char + soil (A), number of publications in different databases (B), biochar or bio – char + phosphate/nitrate (C), and biochar or bio – char + crops/greenhouse gas (GHG) (D).

Web of Science Core Collection (WOSCC), Current Contents Connect (CCC), Russian Science Citation Index (RSCI), Chinese Science Citation Database (CSCD), KCI – Korean Journal Database (KJD).

(出典) Jackson Nkoh Nkoh et al., Sustainability, 2021, 13(24), 13726

①国プロ（日・EU・米）

<日本>

- ・ **みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業（R2-6）**
- 農地土壌の炭素貯留能力を向上させるバイオ炭資材等の開発
- ・ **グリーンイノベーション基金事業（R4-12）**
- 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

<EU>

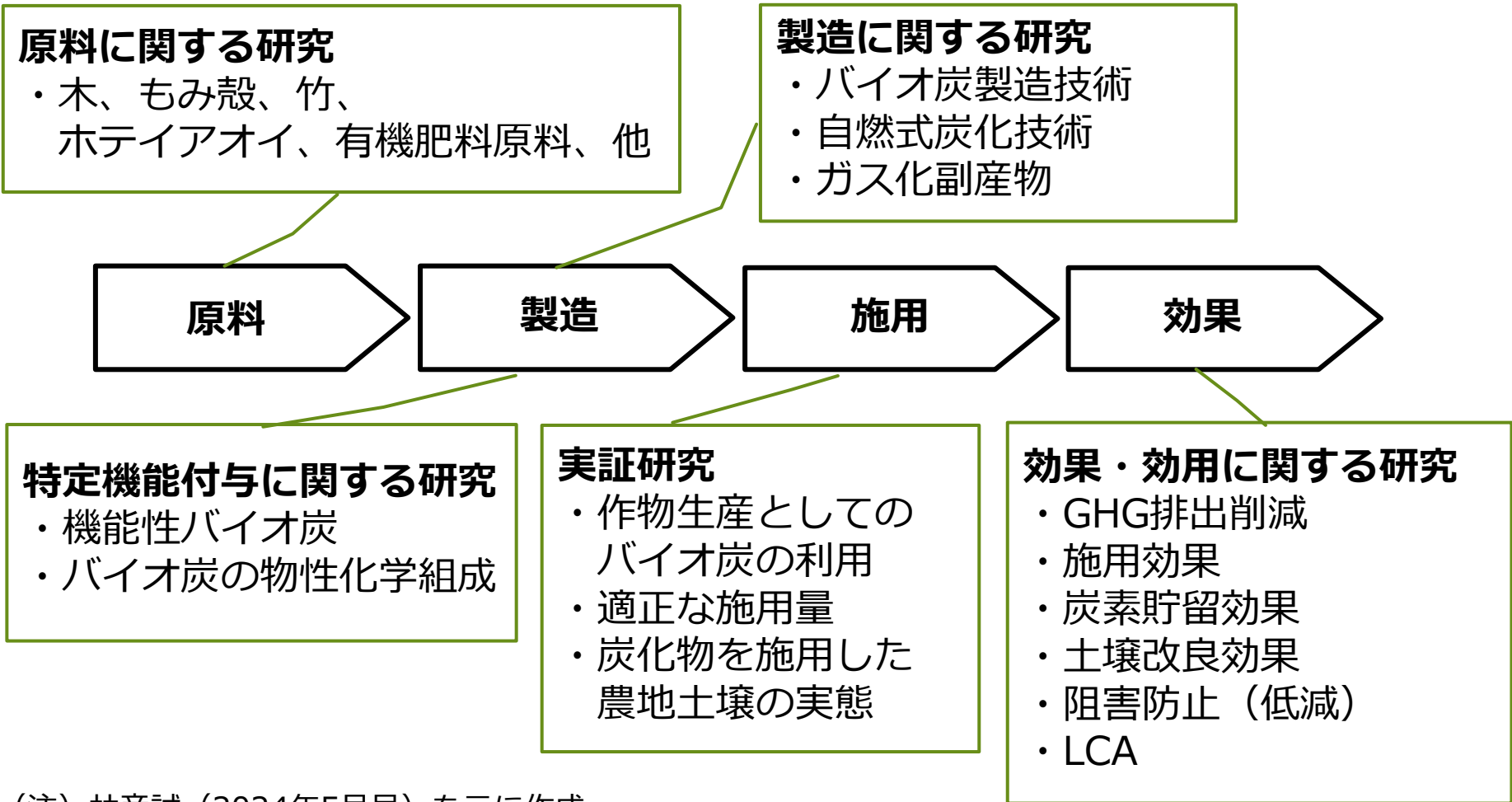
- ・ 2019年末発表の欧州グリーンディールに基づき「2050年までに排出ゼロを達成する世界初の大陸」を目標に様々なプロジェクトが立上がる。
- ・ 2020年以降、毎年1000万ドルを超える資金が投じられている計算。
- ・ プロジェクトの起案は2023年以降も継続、研究は更に活性化の見込み。
- ・ 大形案件には食品廃棄物の肥料化、農業廃棄物の活用など廃棄物利用のテーマが多い。

<米国>

- ・ 米国農務省(USDA)の研究機関である農業研究局(ARS) が運営する“ARS National Programs”において研究が展開されている。
- ・ 日本同様、多岐に亘り研究開発が行われている。

②日本の大学等研究機関や民間団体による研究

日本炭化学会の報告（2019～2023年）によると「炭素貯留、土壌改良材など」をテーマとした研究は、原料、製造、施用、効果など多岐に亘る。



（注）林産試（2024年5月号）を元に作成

課題 1

バイオ炭の原料や製造条件に関する研究開発

背景

- ・原料の多様性への対応
- ・製造条件による生成物であるバイオ炭の性質変化
- ・バイオ炭製造過程でのGHG発生
- ・高熱による炭化炉の劣化など

研究開発方向性

- 1) バイオ炭原料の種類に応じた最適な製造条件や製造方法
- 2) バイオ炭製造に伴うCH₄などGHGの発生の解決及び炭化炉の改良
- 3) 高機能バイオ炭の研究開発（微生物群定着、堆肥混合等）
- 4) 熱帯地域にバイオ炭の施用を広める研究（原料、高温多湿、土壌等）

課題 2

バイオ炭による効果の更なる解明

背景

- ・ 土壌の性質等条件の多様性
- ・ 種々の試験結果を整理しないと農家が利用し難い
- ・ 大規模試験、長期試験の少なさ
- ・ 農家による他の土壌炭素貯留技術との組合せ利用など

研究開発方向性

- 1) 原料の種類と熱分解条件により相違が認められるバイオ炭の特性と効用効果の関係の体系的整理や定量化
- 2) バイオ炭施用と作物の品質向上の検証
- 3) バイオ炭の大規模・連用・長期の実証試験による効果や環境影響の検証
- 4) 複数の土壌炭素貯留技術の組み合わせに関する技術確立

課題3

バイオ炭による弊害事象や潜在リスクの回避

背景

- ・ バイオ炭や土壌の条件により有害作用が起こる可能性の指摘
- ・ バイオ炭の施用によるCH₄、N₂Oなどの収支に与える影響の把握が不十分との指摘など

研究開発方向性

- 1) バイオ炭が及ぼす種々の影響に関する情報の収集・分析・整理
 - ・ 農薬吸収
 - ・ 土壌の微生物叢など生態系への影響
 - ・ 土壌汚染リスク
 - ・ バイオ炭を生産する際のGHG排出リスク
- 2) LCA
 - ・ 長期施用時の炭素固定効果
 - ・ 施用後の流出による影響、他

課題 4

農家・製造業者の経済メリットの明確化

背景

- ・ バイオ炭の価格が比較的高いため、補助金なしでは施用する農家に経済メリットが認められない
- ・ バイオ炭の生産側の経済メリットも小さい

研究開発方向性

- 1) バイオ炭の製造・流通・施用が経済的に成立する条件、ビジネスモデル等
- 2) 費用対効果の高いバイオ炭の製造方法・製造システム
- 3) バイオマス発電などバイオ炭製造と組み合わせが可能なシステム

課題 5

バイオ炭による資源循環型エコシステムの構築

背景

- ・ バイオ炭の施用拡大に大量かつ継続的な原料確保が必要なこと
- ・ 未利用かつ多様なバイオマスの存在など

研究開発方向性

- 1) 持続可能で大量確保が可能な原料（バイオマス）の探索および確保方法
- 2) 日本に適した地域に根差した資源循環型エコシステム

ご清聴ありがとうございました。

【報告書はこちらから】

生物系特定産業技術研究支援センターHP
(お知らせ)令和6年度生研支援センター調査報告書(研究開発構想)「農林水産分野のカーボンニュートラルに向けたネガティブエミッション技術の研究開発」を作成しました。

https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/contents/research_information/info_gathering_analysis/r6_rd_concept.html

