



吸収・除去系カーボンプレジット創出促進事業



東京都

FAEGER

【最終報告】

農業従事者による脱炭素の取組拡大に向けた  
バイオ炭の農地施用効果の見える化と高機能化の実証

2026年1月

株式会社フェイガー



## 1. 事業概要と目的

## 2. 実証事業の背景・課題認識

- ・ バイオ炭事業の課題
- ・ 目指す成果

## 3. 実証事業の実施内容・成果

- ・ 炭化設備・原料調達とサプライチェーン構築の検討
- ・ バイオ炭の効果の定量化
- ・ 機能性バイオ炭の開発と栽培試験
- ・ カーボンクレジットの創出

## 4. 経済合理性・持続性の評価と今後の事業モデル

- ・ 経済合理性の検証
- ・ 持続性ある事業モデルの構築

## 5. 総括と今後の展望



## 1. 事業概要と目的

## 2. 実証事業の背景・課題認識

- ・ バイオ炭事業の課題
- ・ 目指す成果

## 3. 実証事業の実施内容・成果

- ・ 炭化設備・原料調達とサプライチェーン構築の検討
- ・ バイオ炭の効果の定量化
- ・ 機能性バイオ炭の開発と栽培試験
- ・ カーボンクレジットの創出

## 4. 経済合理性・持続性の評価と今後の事業モデル

- ・ 経済合理性の検証
- ・ 持続性ある事業モデルの構築

## 5. 総括と今後の展望

## | 会社概要

世界をもっとサステナブルに。  
社会をもっとフェアネスを。

私たちは、持続可能な農業の実現のため、  
農業界のカーボンクレジットの活用と、  
環境適応のための支援を行っています

社名	株式会社フェイガー (英語表記 Faeger Co. Ltd.)
本社所在地	〒100-0004 東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル3階 0 Club
電話番号	+81 (03) 6824 -0769
創立	2022年7月
資本金	5.9億円 (2025年9月現在)
主要株主	インキュベイトファンド、環境エネルギー投資、 JIC-VGI、東京海上ホールディングス、鈴与商事、 農林中金キャピタル、住商ベンチャーパートナーズ、 みずほキャピタル
チーム	約80名 (業務委託含む)
事業内容	環境配慮型農業の推進に資するサービスの提供、 および農業由来クレジットの生成と販売

# フェイガーのミッション・ビジョン

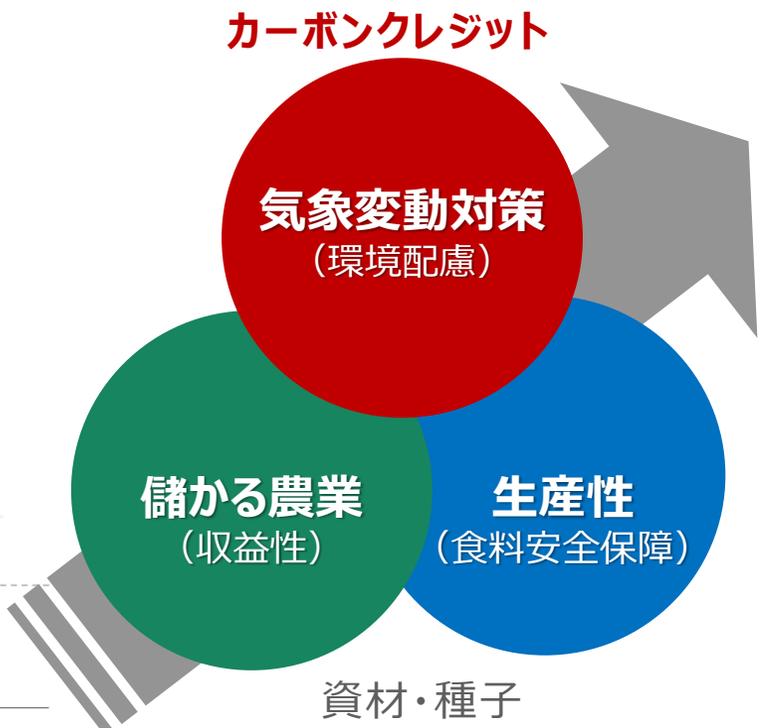
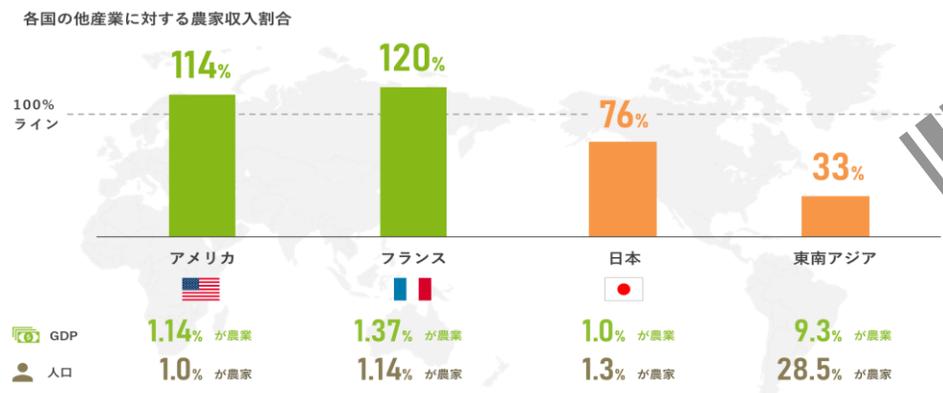
フェイガーは持続可能な農業（環境配慮・収益性・生産性を実現する農業）の実現を目指し、まず初めにカーボンをクレジット制度を活用した農業の気候変動対策の拡大を行なっています。

## 気象変動による被害が増加

水害・干ばつ (水不足/豪雨)      高温障害 (猛暑/干ばつ)      施設被害 (台風の激化)

農業生産への影響

## 日本の農業は儲かっていない



既存の農地での持続可能な生産性の向上が必要

サステナビリティ & 生産性

日本が生産できる食べ物は  
約 **9,000** 万人分

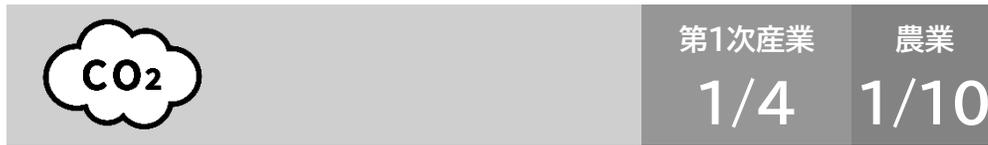
化石燃料が無かった場合  
約 **3,000** 万人分

将来、日本が十分な食料を確保できるか不安

# 事業ドメイン拡張の背景

- 農業由来カーボンのクレジットは、気候変動の緩和策を実施した農業従事者へ対価を提供し、農業の脱炭素を促進し、企業へ質の高いクレジットを提供することで、非財務の価値を向上させる手段の一つ。一方で、緩和策だけでは、持続可能な農業を実現するのは難しいのが現状。そのため、すでに変化してしまった気候への「適応策」を合わせて提供することで、生産者との伴走支援を強化する必要がある。
- フェイガーは、クレジット(緩和)と農業サービス(適応)を提供する事業者を目指す。

**要因** 温室効果ガスが排出される



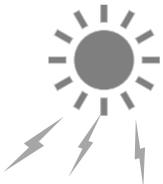
**課題: 生産に影響**

農業において実害が出はじめている

水害・干ばつ  
(水不足/豪雨)



高温障害  
(猛暑/干ばつ)



施設被害  
(台風の激化)



農業生産への影響

**対策** 変化した気候への適応策と進行を食い止める緩和策

地球温暖化を緩和

気象変動  
強風被害・洪水被害

全員で排出量を削減

地球温暖化に適応

気象変動の影響  
生産性・品質の低下

耕種方法の工夫

努力への  
対価



インセンティブが少ない

中干し延長



バイオ炭



品種



資材



国・世界で温室効果  
ガスを減らす。



自社の収益に  
直接影響



## 1. 事業概要と目的

## 2. 実証事業の背景・課題認識

- ・ バイオ炭事業の課題
- ・ 目指す成果

## 3. 実証事業の実施内容・成果

- ・ 炭化設備・原料調達とサプライチェーン構築の検討
- ・ バイオ炭の効果の定量化
- ・ 機能性バイオ炭の開発と栽培試験
- ・ カーボンクレジットの創出

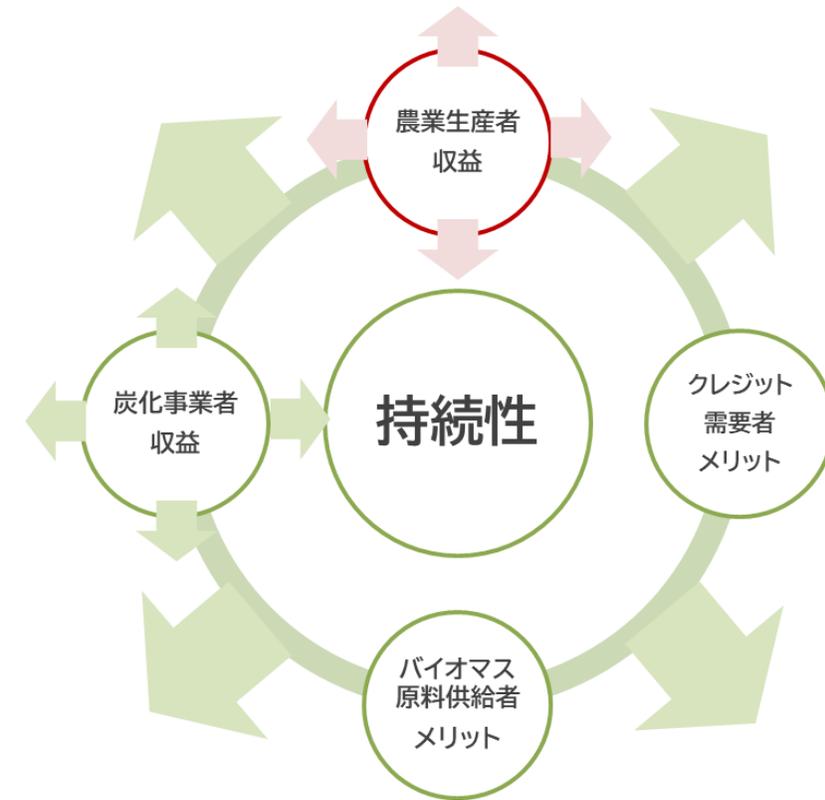
## 4. 経済合理性・持続性の評価と今後の事業モデル

- ・ 経済合理性の検証
- ・ 持続性ある事業モデルの構築

## 5. 総括と今後の展望

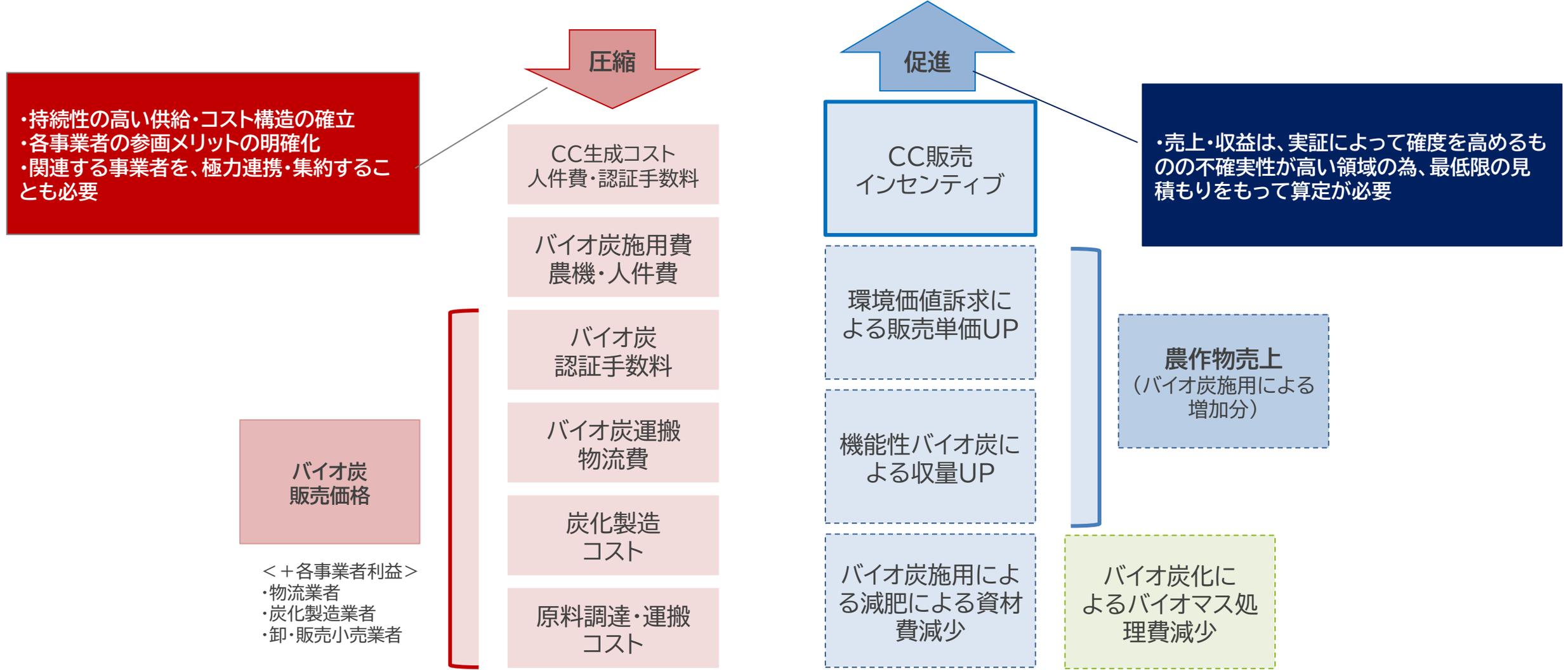
# 持続性あるバイオ炭事業のモデル構築に向けての課題と解決方向性

- 現状では、農業生産者の「経済合理性」があわず、事業普及のボトルネックとなっている
  - ✓ クレジット収入に加えて、バイオ炭施用による**農業生産性の向上**が必須
  - ✓ 農業生産者の収益が向上すれば、**その他事業者の収益・メリット**が拡大する
- バイオ炭事業のインフラである炭化事業者の「初期コストの負荷」および「収益の持続性」の不透明さが課題となる
  - ✓ 設備スペースの確保・炭化オペレーション負荷に対する見合いの担保
  - ✓ **カーボンクレジット需要者・自治体からの出資活性化する「仕組み」の充実**が必要
- **クレジット需要者のメリットの可視化**
  - ✓ カーボンクレジット需要者の自産業における排出削減に向けた技術投資と、バイオ炭事業への投資とのコストパフォーマンス比較
- 一方で、各プレイヤーを統合・集約した収益モデルの構築も必要(地域循環モデル)
  - ✓ 現状のバイオマス原料の廃棄コストの振り替え



# 農業生産者における経済合理性確保に向けた構造分析

➤ 「農業生産者の収益確保」は、本事業の拡大・普及の成否の鍵を握る



## 本実証事業の目標・目指す成果

---

目標:「東京都バイオ炭モデル」が構築され、農業由来の吸収・除去系カーボンクレジット1,000t-CO<sub>2</sub>が生成される。

- 目指す成果

- ① 東京都由来のバイオマス原料によるバイオ炭の製造モデルが確立される
- ② 農業生産に寄与する機能性バイオ炭が開発される(製品の妥当性の検証)
- ③ 農業由来カーボンクレジット(CC)が生成・販売される(CCスキームの構築)
- ④ 東京都農業由来バイオ炭クレジットモデルが構築される(農業を含む全体の経済合理性の担保)



1. 事業概要と目的
2. 実証事業の背景・課題認識
  - ・ バイオ炭事業の課題
  - ・ 目指す成果
3. 実証事業の実施内容・成果
  - ・ 炭化設備・原料調達とサプライチェーン構築の検討
  - ・ バイオ炭の効果の定量化
  - ・ 機能性バイオ炭の開発と栽培試験
  - ・ カーボンクレジットの創出
4. 経済合理性・持続性の評価と今後の事業モデル
  - ・ 経済合理性の検証
  - ・ 持続性ある事業モデルの構築
5. 総括と今後の展望

## 都内における原料別の供給ポテンシャル

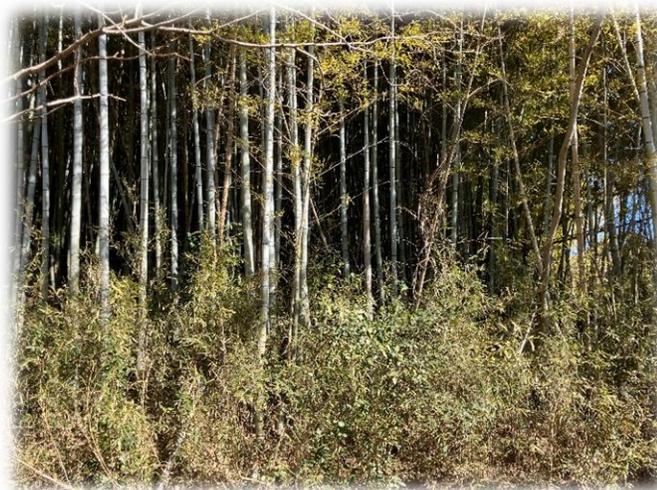
- ポテンシャルは、木材由来が最も多く、次いで、竹・草本由来
- ただし、都内に有効な炭化施設はほぼなく、インフラ整備が大きな課題

種類/原料	現状	Faeger 連繋案件数	東京都 ポテンシャル
家畜糞尿由来	都内供給ポテンシャルは低いが、堆肥混合施用などで期待あり	○	▲
木材由来	森林間伐材・果樹・公園・街路樹の剪定枝利用 など	◎	◎
草本由来	農業残渣・食品残渣 利用など一定の供給ポテンシャルあり ※食品残渣については成分により用途限定	△	○
もみ殻・稲わら由来	都外の供給ポテンシャルは高いが、都内は供給量がほぼない	○	▲
木の実由来	コーヒー豆かす など食品残渣の利用でポテンシャルあり	○	△
製紙汚泥・下水汚泥由来	重金属・放射性物質などの成分分析が必要 また、需要側のネガイメージもあり ※一方、肥料成分の期待は高い	○	△
竹炭	放置竹林拡大により、一定の供給ポテンシャルあり	○	○

## 都内における炭化インフラ構築に向けて

- 課題である炭化インフラ整備に向けて、**炭化炉メーカー10社以上と連携**
- 炭化品質・製造能力・初期コスト等を考慮の上、**バイオマス集積場所・処理事業者へのご提案**
  - ✓ 町田市\_農業法人(ファームマチダ)が放置竹林の処理受託の炭化インフラ導入\_実証試験を実施
  - ✓ 業務委託: バッチ式炭化炉導入による農業支援サービスとクレジット生成の検証

課題ステップ(委託内容)
地域循環型炭化設備導入促進に向けたデータ収集
業務委託契約締結
バイオマス→竹の処理のオペレーション検証
バイオ炭(竹炭) 施用オペレーション検証
炭化導入オペレーションの試行検証 バイオ炭 炭化品質安定性検証
竹炭と混合する機能性資材の生育検証
土壌影響分析



- ✓ さらに、次の都内未利用資源循環モデル検討に向けて連携中 (多摩地域 公園剪定枝利用 など)

## 都内における炭化試験概要

- 炭化オペレーション: 伐採処理・炭化設備への投入方法・温度・気圧コントロール など
  - ✓ 安定的な炭化品質の担保に向けた炭化試験を継続



炭化できなかったものも..

## 主要炭化炉の類型および技術的特徴の比較

- ・分散型供給体制への適合: バイオ炭の運搬距離を最適化し、物流費を最小限に抑制
- ・原料の柔軟性: 多様な原料に対応できる技術的柔軟性が重要
- ・初期投資の回収: 連続運転能力、または熱電エネルギーリカバリー機能を持つ装置が、事業の収益基盤を強化

類型	熱分解方式	製炭能力 /年	原料柔軟性	J-クレジット適合性	特徴/導入費用傾向
高効率連続型	低温熱分解連続式 (T>500°C)	100t ~ 3,000t	限定的	高温制御による品質安定性が確保容易	大規模集約投資に適する。熱回収による高いエネルギー効率。集約型モデル向き。
地域分散型多用途	バッチ式ロータリーキルン (T=350°C~450°C)	30t ~ 100t	柔軟	低~中原料に応じた柔軟な運用が可能	設置場所を選ばず、初期投資を抑えやすい。自動化レベルは連続式に劣る。地域分散型モデル向き。
エネルギー回収機能	ガス化併用型高温熱分解 (T>600°C)	300t以上	限定的	高FITの場合は排出量省略可能	初期費用は最も高額。FIT売電や熱供給で安定収益を確保。統合モデルに最適。

東京都の地域資源循環モデルに適用しよう

## バイオ炭の農地施用への都内協力農家様

- ファームマチダ様・鈴木農園様にご協力いただきバイオ炭施用試験を実施。
  - ✓ ファームマチダ様(3a):20t/ha水準の施用で、玉ねぎの栽培試験。
  - ✓ 鈴木農園様(10a):11.5t/ha水準の施用で、コマツナ・赤カブ・白菜などの栽培試験。
- 第68回認証委員会(26年3月)のJークレジット申請



ファームマチダ様



八王子市 鈴木農園様

# バイオ炭施用\_原料種類の対応

<原料種別による施用影響>

- ①土壌分析による影響評価(pH/炭素量 他相関要素の抽出)
- ②バイオ炭の肥料成分分析
- ③収量・品質のネガチェック
- ④機能性付与の難易度

評価対象原料	進捗			
	①	②	③	④
もみ殻	○	○	○	○
木材	○	○	○	○
下水汚泥	○	○	○	○
草本(食品残渣)	-	-	-	-
家畜糞尿	○	○	△	-
木の実(コーヒー粕)	△	△	△	△
竹	△	△	△	△

# 東京都の主な農作物における栽培試験

出典: 農林水産省\_東京都の農林水産業の概要

✓ **こまつな**

江戸時代、八代将軍徳川吉宗が鷹狩で訪れた小松川村の名に因み命名したといわれる。  
(収穫量全国4位)



✓ **キャベツ**

明治初年で、葛飾の篤農家が品種改良を重ね、広まった。季節に合わせた品種が作られている。



✓ **トマト**

都内各地で環境制御システムを導入したハウスでの養液栽培が盛ん。直売所や庭先販売で高い人気。



✓ **豚 (TOKYO X)**

旧畜産試験場が3品種の豚を掛け合わせて改良。柔らかい肉質で臭みがなく風味・味わいに優れた脂肪が特徴。



※堆肥活用などによる複合モデル検討

## 西多摩地域

【農畜産物】 **スイートコーン**、**ばれいしょ**、**トマト**、だいこん、うめ、くり、**豚**、**鶏卵**、**茶**、シクラメン

## 北多摩地域

【農産物】 **こまつな**、**トマト**、**ほうれんそう**、**キャベツ**、にんじん、うど、ブロッコリー、日本なし、ブルーベリー、花壇用苗もの

## 南多摩地域

【農畜産物】 **トマト**、**ばれいしょ**、**ほうれんそう**、だいこん、日本なし、ぶどう、ブルーベリー、**生乳**、**豚**

## 既存バイオ炭の機能の定量化

- バイオ炭は、原料や炭化温度により、その構造や含まれる成分が大きく異なるため、各作物により、バイオ炭の種類と施用量をカスタマイズする必要がある。現状、バイオ炭は、一色淡に扱われており、バイオ炭の農産物の生産性を向上させる機能が、定性的であり、農家には使いづらい状況にある。
- そこで、代表的なバイオ炭の機能を定量化し、生産者へ提供することで、バイオ炭の農地施用を促進させる。調査項目は、以下5項目。

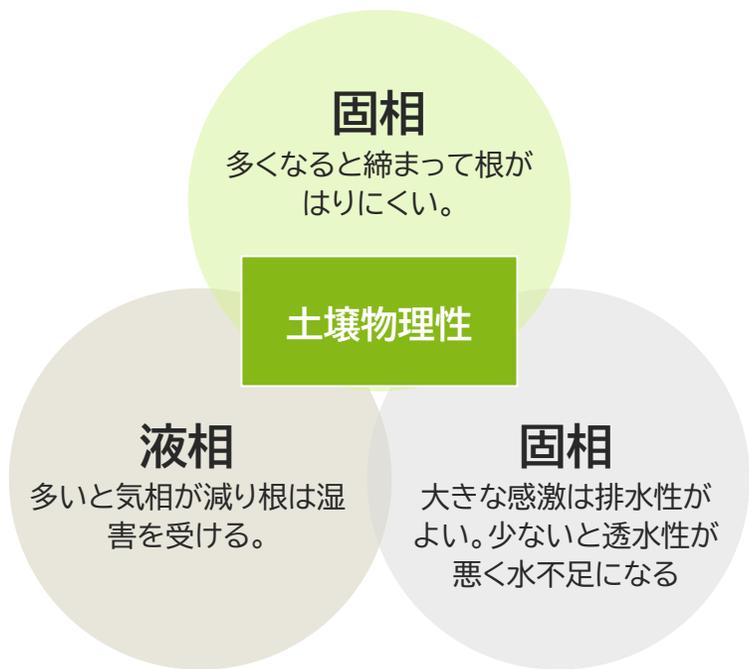
### 汎用バイオ炭の機能の定量化リスト

No	カテゴリ	優先度	機能	課題と対策
1	化学性	高	土壌pH調整	バイオ炭は、一般的に強アルカリ性であり、土壌pHの調整能力があるが、原料と炭化温度によりそのpHは異なる。しかし、定量的なデータが不足しており、生産者は、pH調整剤として活用できていない。そこで、異なる原料と炭化温度によるpH補正能力の差異を定量化し、各品目に適正なバイオ炭の種類と施用量を明らかにする。
2	化学性	高	肥料の供給	バイオ炭は、微量ながら肥料成分を含有し、特に微量元素の量は、施肥量に影響を与える。しかし、バイオ炭の原料により炭化後に残存する無機養分(肥料成分)が異なるため、代表的なバイオ炭の肥料供給能力を定量化し、既存の施肥体系に組み込みやすいソリューションに仕立てる。(木質由来、もみ殻由来、家畜糞由来)
3	物理性	中	保肥力の向上	バイオ炭は、多孔性であり、施用した肥料成分の溶脱を防ぐ効果が知られているが、原料と炭化温度により、その構造が異なり、保肥能力も異なる。そこで、バイオ炭の種類(異なる構造)による保肥能力、およびバイオ炭の種類による差異を定量化し、農家の減肥対策に資する資材に仕立てる(微粉炭、もみがら炭、ガス発電ペレット炭の比較)
4	物理性	中	保水性の改善	高温で炭化された多孔のバイオ炭は、水分を吸着するため、土壌水分の安定化のための緩衝能力を有している。その効果は、昨今の気象変動の状況かでは、重要な機能であるが、その効果は定性的であり、農家のソリューションとなっていない。そこで、低温/高温で炭化されるバイオ炭の多孔性の差異による保水効果の差異を定量化し、高温で炭化された炭の有効性を明らかにする。(微粉炭、もみがら炭、ガス発電ペレット炭の比較)
5	生物性	中	土壌微生物の増加	バイオ炭は多孔性であり、適度な水分と養分を吸着するため、微生物の住処となることが知られているが、その効果、およびバイオ炭の構造による差異は明らかになっていない。そこで、バイオ炭の施用により、有用微生物の繁殖に寄与すること、およびバイオ炭の構造による差異を定量化し、微生物資材との併用に寄与することを明らかにする。(微粉炭、もみ殻炭、ガス発電ペレット炭の比較)

## 4. バイオ炭の施用による保水性・排水性改善効果の検証

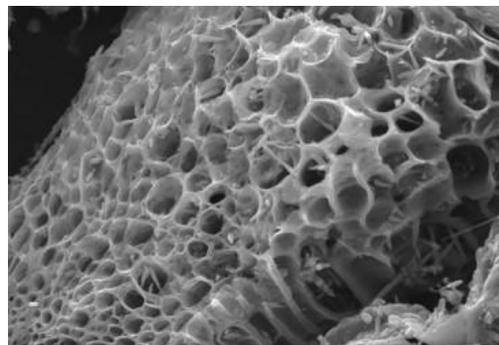
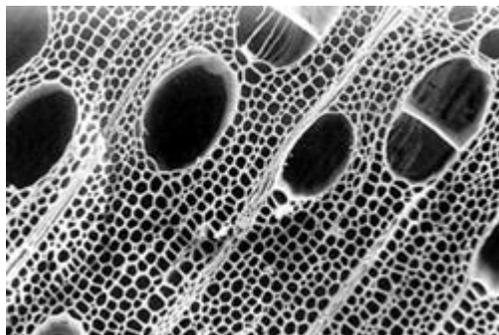
- バイオ炭の多孔性の差異による保水効果の差異を定量化。
  - バイオ炭原料・炭化温度による差異についての相関は見られないものの、元の土壌特性による影響は一定程度見られる。
  - 本項目において定量化に資する分析に及ばずも、土壌における化学性の分析データにおいて、大きな差異がない施用区においても、(定性的に)収量・品質の改善効果が明確に発揮されているケースが散見される。
  - 効果の定量化に向け、**物理性:透水性試験(施用土壌の飽和透水係数の測定)**を26年度に計画する。

### 土壌三相分布(土壌物理性)



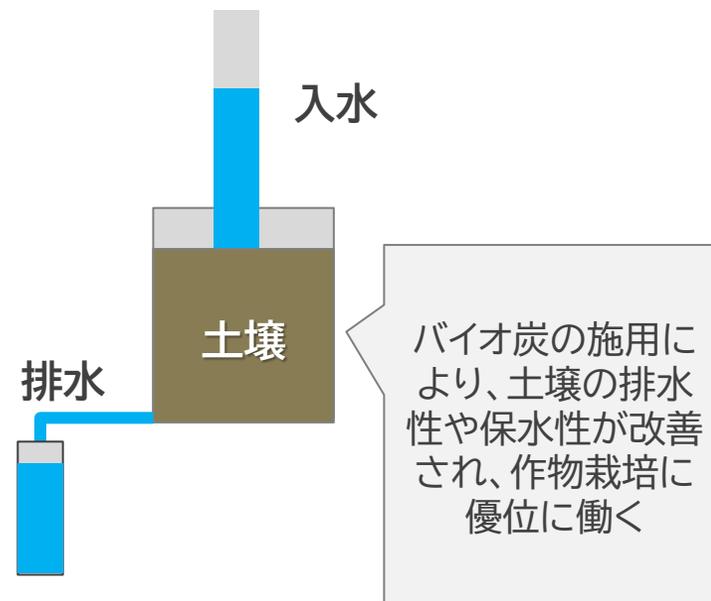
バイオ炭の施用により土壌物理性を改善

### 炭の構造は様々



### 土壌透水性・保水性試験

バイオ炭の施用による改善度と炭の種類による効果の差異を検証



## 5. バイオ炭が土壌微生物に与える影響に関する調査

- バイオ炭の施用により、有用微生物の繁殖に寄与すること、およびバイオ炭の構造による差異を定量化。
  - 原料による生育差異は見られないものの、バイオ炭施用区における、根の生育に対象区との明確な差異が見られるケースあり
  - 効果の定量化に向け、**生物性:微生物叢分析(ITS領域、16S領域を対照としたアンプリコンシーケンシング)**を26年度に計画する。
- Thies et al. (2015)の研究で、バイオ炭は多孔質構造を持ち、微生物にとって捕食や乾燥からの保護となる「生息拠点」を形成することが示唆されている。また、Pietikäinen et al. (2000)は、**軽石/活性炭/木炭施用区の中で木炭が微生物バイオマスおよび呼吸活性が最も高まり**、軽石や活性炭よりも微生物の増殖環境として優れていることを示した。また、**バイオ炭の物性(原料・熱分解温度・吸着能)の影響で、微生物群集構造は大きく左右されることが、リン脂質脂肪酸分析で確認されている。**
- Kolt et al. (2017)は、バイオ炭の根圏施用により**細菌多様性と代謝ポテンシャルが向上し、植物生育や病害抑制効果につながる“biochar effect”の一因**となることを示した。さらに日本の先駆的研究(Ogawa, 1994; Takagi, 1990)では、バイオ炭がAM菌や根粒菌の「担体」として有用であり、微生物資材の定着率を高める機能を持つことが報告されている。これらは多孔質構造・保水性・吸着力によるもので、農業生産現場で問題となる**微生物資材の効果の不安定さを改善できる可能性がある。**

### (引用文献)

Thies, J. E., Rillig, M. C., & Graber, E. R. (2015). Biochar effects on the abundance, activity and diversity of the soil biota. In J. Lehmann & S. Joseph (Eds.), *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation* (pp. 327–389). Routledge.

Pietikäinen, J., Kiikkilä, O., & Fritze, H. (2000). Charcoal as a habitat for microbes and its effect on the microbial community of the underlying humus. *Oikos*, 89(2), 231–242.

Kolt, M., Graber, E. R., Tsehansky, L., Elad, Y., & Cytryn, E. (2017). Biochar-stimulated plant performance is strongly linked to microbial diversity and metabolic potential in the rhizosphere. *New Phytologist*, 213, 1393–1404.

Ogawa, M. (1994). Symbiosis of people and nature in the tropics and subtropics. In *Proceedings of the Third International Biochar Symposium* (pp. 23–30).

Takagi, S. (1990). Charcoal as a carrier of Rhizobium. In *Proceedings of the International Workshop on Nitrogen Fixation* (pp. 45–52).

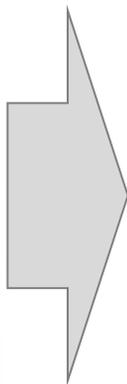
# 機能定量化の考察サマリ

- 複数の野菜類栽培圃場の施用事例において、増収効果を確認した。
  - 効果が出やすい圃場傾向:「根張りが悪く、肥料を増やしても生育改善しなかった」
  - 2026年以降、更に実証件数を拡充を予定。収量性だけでなく、秀品率、圃場歩留まり、病害発生率などについても調査し、生産者の収益性を最大化できる施用条件を検討する。

No.	カテゴリ	機能	考察・今後の検討方向性
1	化学性	土壌pH調整	pHは上昇傾向となる場合が多いが、20t/ha施用した事例でも上昇幅は0.3~0.6ポイントであり、酸性土壌の酸度矯正には使用できるが、 <b>極端なpH上昇には繋がらない可能性が示唆された。</b> →ただし、元来の土壌pHが高い場合は、土壌分析を適宜行いつつ、過剰施用とならないよう適切に施用することを検討。
2	化学性	肥料の供給	・カリウム、カルシウムなどの塩基類の供給性は高い傾向にあり、 <b>既存肥料の削減につながる可能性が示唆された。</b> ・ <b>土壌中の全炭素量は大幅に増え、確実に炭素貯留されていることが示された。</b> C/N比は多くの圃場で増加するも、ほとんどの事例で適正範囲内に収まった。 →C/N比が上がりすぎると窒素飢餓が発生し作物の生育に抑制がかかる場合があるため、元来窒素量が少ない土質にバイオ炭を施用する場合は過量の施用を避け、窒素肥料との併用を推奨する必要性も検討。
3	物理性	保肥力の向上	多孔質であるバイオ炭を施用することで、 <b>CEC(陽イオンの保持能力)が上昇し、土壌の緩衝作用が高まっていることが示唆された。</b> <b>豪雨災害などによる農業被害を軽微にとどめられる可能性がある。</b>
4	物理性	保水性の改善	化学性で論理的に説明できない効果発現について、引き続き定量化を進める ・透水性試験(施用土壌の飽和透水係数の測定)
5	生物性	土壌微生物の増加	化学性で論理的に説明できない効果発現について、引き続き定量化を進める ・微生物叢分析(ITS領域、16S領域を対照としたアンプリコンシーケンシング)

## バイオ炭施用体系における課題

- バイオ炭施用オペレーションの改善
  - 東京都内の圃場においてバイオ炭施用する場合は、散布機による効率的な施用は困難な為、負荷が大きい。また、粉塵などによって、近隣の圃場や住宅などの影響も気になる。
  - そこで、**オペレーション負荷の効率化と、土壌改良機能の向上を企図して、「堆肥混合バイオ炭」のレシピ開発中(別実証事業)**



# 栽培試験：技術開発のための詳細試験

- バイオ炭と掛け合わせる技術を開発中、特に高温・乾燥ストレスの低減に寄与する資材を試験に注力中しており、レシピア強化を図る。
- 供試材料は、環境記憶種子、菌根菌/共生菌、脂肪酸/海藻抽出物/微生物代謝物/植物発酵物、溶融スラグなど多岐にわたる。
- 得られた結果を踏まえて、実証試験に昇華させる。



バイオスティミュラント  
(複数)

生育促進  
各種環境ストレス緩和  
ケイ酸供給

微生物

耐暑性  
乾燥ストレス軽減  
養分吸収促進

目指す  
バイオ炭



溶融スラグ

生育促進  
耐暑性  
ケイ酸供給



# バイオ炭の施用によるpH変化の影響と減肥の可能性(オクラ)

- 汎用バイオ炭を大量施用(20ton/ha)しても、**大幅なpHの変化は認められなかった(上昇0.1程度)**。
- 顕著な増収効果は認められなかったが、バイオ炭施用区は、**肥料切れ症状が軽減する傾向にあった(減肥の可能性)**

## 実証試験(オクラ)



オクラ畑へのバイオ炭施用試験の様子

## バイオ炭施用による減肥の可能性(肥料持ち改善傾向)



肥料切れサイン  
(無処理区)



健全な葉  
バイオ炭施用区

## バイオ炭の施用によるpH変化の影響と減肥の可能性(ムギ)

- 汎用バイオ炭を大量に施用(5 - 10 ton/ha)しても、**大幅なpHの変化は認められなかった(上昇0.1程度)**。
- もち麦では、バイオ炭の施用による増収効果は認められなかった。
- 穀物では、効果発現が分かりづらいため、追加の詳細試験と他資材との併用を検討する(その後イネで検証済)

### もち麦畑へのバイオ炭の施用



今回の実証試験では、穀物(イネ、ムギ)などの土地利用型の穀物において、バイオ炭の施用による増収効果が得られづらかった。

そのため、各品目の課題を解決する資材や技術とバイオ炭を組み合わせることで、バイオ炭の汎用性を高めるための試験を実施した。

# 機能性バイオ炭の効果検証：徐放期間とバイオ炭の種類による効果の差異

- もみ殻燻炭、ペレット炭、微粉炭にて、機能性バイオ炭の徐放継続時間、およびバイオ炭の形状による差異を確認する試験を実施。
- 試験の結果、日本の降雨量であれば、「**6か月間徐放機能を維持**」可能であること、および「**バイオ炭の種類は問わず同等の徐放機能を持たせる**」ことが可能であることが明らかとなった。

## バイオ炭の形状



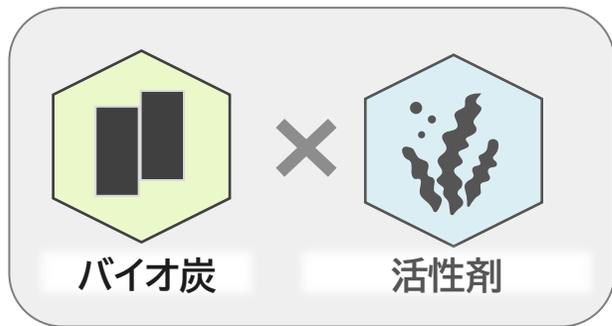
もみ殻炭

微粉炭

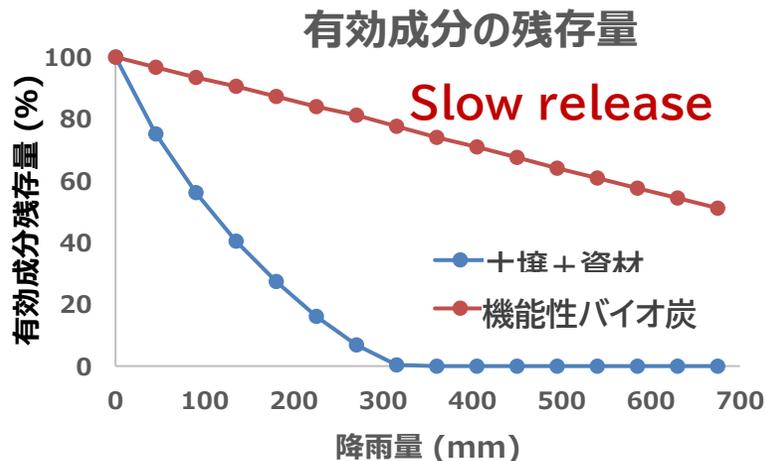
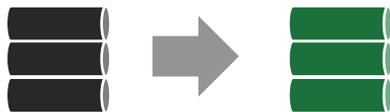
ペレット炭

- 地域で取得可能なバイオマス・炭を活用することが前提ではあるが、**形状は機能・施用方法の検討に重要な要素**。
- 機能性は、どの炭でも付与可能であるが、**微粉炭は機能低下がやや早い傾向**

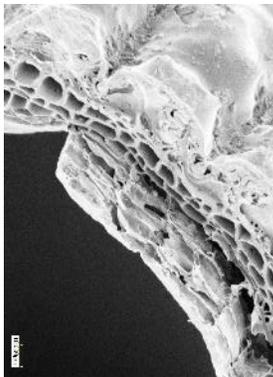
## 機能性バイオ炭



バイオ炭に有効成分を添加



バイオ炭の構造



## 機能性バイオ炭の考察(概要)

- 機能性バイオ炭は、汎用バイオ炭よりも経済合理性を高める(生産性向上>機能性付与のコストアップ)ことが多いが、解決したい課題により、機能性と汎用バイオ炭を選択するとよい。
- バイオ炭は単体ではなく、他の資材・技術と組み合わせることで相乗効果が得られることから、栽培環境に合わせて、他ソリューションと組み合わせることで経済合理性を担保するとよい。

### 成果

- 機能性バイオ炭の徐放機能の検証: 各種バイオ炭でLEの徐放効果(6か月間徐放)を確認
- 農産物の生育促進の検証: 葉物、果菜類、イネで植物の生育促進効果を確認
- 機能付与の簡易化: 汎用バイオ炭を圃場で機能性バイオ炭に加工する方法を開発
- 汎用性の向上: 安定した有機物であれば、LEと併用でその有効成分の徐放が可能
- 費用対効果の検証: 汎用バイオ炭に2,200円/10aで施用可能(500倍希釈液100L/10a)

### 今後の課題

- 汎用レシピの開発: 環境要因(土壌肥沃度・気候・品目等)による効果の差異の検証
- 併用技術の深化: 併用により得られる相乗効果の定量化
- 徐放成分の多様化: 不飽和脂肪酸・フミン酸以外の有効成分の徐放技術の開発

無処理

機能バイオ炭



## J-クレジットの申請準備

- 第68回認証委員会(3/3開催)に向けて申請システムへのアップロード完了

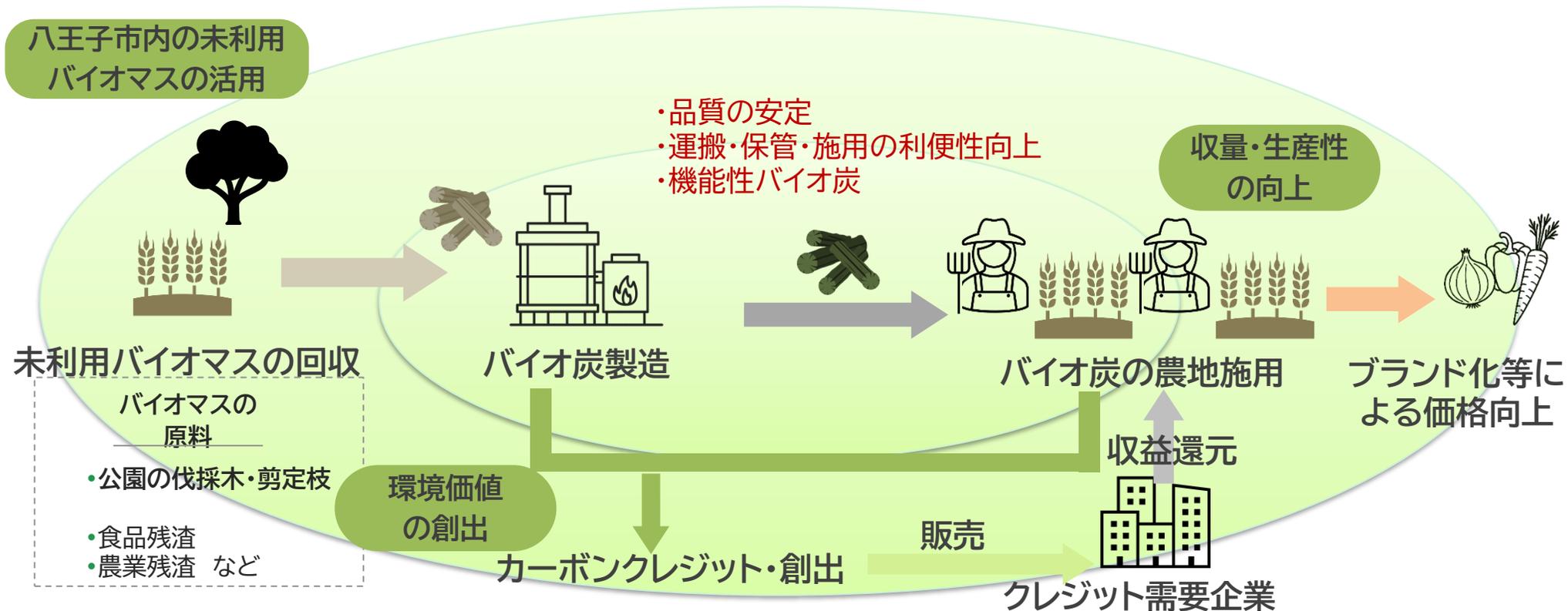
都道府県	生成t-CO2	拡張可能性
東京都	2.6	・未利用バイオマスが多く、比較的に農業が盛んな町田市・八王子市での実証試験により、今後の拡大可能性が高い
群馬県	0.9	・家畜糞尿の堆肥付加価値化に寄与する実証試験
埼玉県	4.1	・都内との移動距離も短い為、バイオマス・バイオ炭の輸送負荷も少ない
静岡県	1.7	・都内(埼玉県)の茶業への貢献可能性が高い
石川県	11.6	・都内で生産量が多い農作物による基礎試験を行う
福島県	0.9	・震災復興支援プロジェクトも見据え、東京農業大学 中島先生との協働
北海道	7.2	・国内最大級のバイオマス・農業エリアにおける先進的実証を協働
総計	27.0	



1. 事業概要と目的
2. 実証事業の背景・課題認識
  - ・ バイオ炭事業の課題
  - ・ 目指す成果
3. 実証事業の実施内容・成果
  - ・ 炭化設備・原料調達とサプライチェーン構築の検討
  - ・ バイオ炭の効果の定量化
  - ・ 機能性バイオ炭の開発と栽培試験
  - ・ カーボンクレジットの創出
4. 経済合理性・持続性の評価と今後の事業モデル
  - ・ 経済合理性の検証
  - ・ 持続性ある事業モデルの構築
5. 総括と今後の展望

# 東京都由来の地域資源循環モデルの構築へ

- ◆ 東京都のクレジット創出継続に向けた体制整備
  - プログラム型カーボンクレジット創出促進事業の座組候補





1. 事業概要と目的
2. 実証事業の背景・課題認識
  - ・ バイオ炭事業の課題
  - ・ 目指す成果
3. 実証事業の実施内容・成果
  - ・ 炭化設備・原料調達とサプライチェーン構築の検討
  - ・ バイオ炭の効果の定量化
  - ・ 機能性バイオ炭の開発と栽培試験
  - ・ カーボンクレジットの創出
4. 経済合理性・持続性の評価と今後の事業モデル
  - ・ 経済合理性の検証
  - ・ 持続性ある事業モデルの構築
5. 総括と今後の展望

## 本実証事業の目指す成果に対するサマリ

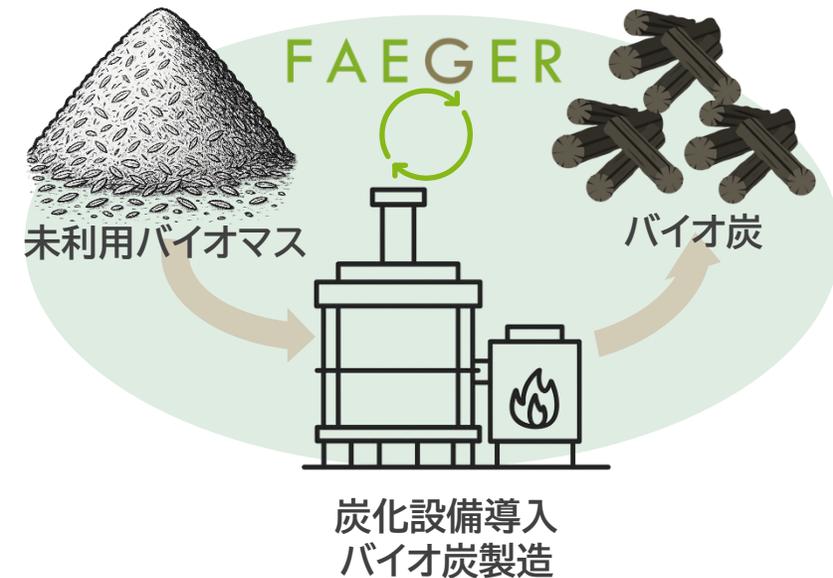
目標:「東京都バイオ炭モデル」が構築され、農業由来の吸収・除去系カーボンクレジット1,000t-CO2が生成される。

成果	主な成果・課題
東京都由来バイオマス原料	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材(剪定枝)由来・放置竹林を候補として、バイオ炭事業モデル構築に道筋がみえたこと</li> <li>炭化インフラ構築に向けて、試験炭化設備の構築ができたこと</li> <li>多摩エリアの行政課題に対応した地域資源循環モデルの構築を開始できたこと</li> </ul> <p>→既存のバイオマス処理スキームからの変更</p>
機能性バイオ炭	<ul style="list-style-type: none"> <li>汎用バイオ炭における機能評価の体系が整備できたこと</li> <li>土壌特性によってガイドライン整備ができ、農家さんの圃場特性に合わせたレシピ開発を行うことができたこと</li> <li>経済合理性の観点で、利益創出の実現性が向上していること</li> </ul> <p>→農家の認知獲得とさらなる技術革新と用途開発</p>
カーボンクレジット生成スキーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>高品質なCDRクレジット創出が可能なモニタリング体制が整備できたこと</li> <li>ほぼ全てのインベントリ(原料)に柔軟に対応できる知見を蓄積できたこと</li> <li>各プレイヤーの持続性確保に向けた、必要な情報提供が可能となっていること</li> </ul> <p>→CDRクレジットの差別化・モニタリングシステムの構築</p>
東京都クレジットモデル(経済合理性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CDRクレジット創出促進に向けた、「地域資源循環」・「農業生産性向上」の定量化が進んだこと</li> <li>ボトルネックになる課題の抽出と、解決策を横断的にサポートできる知見を獲得できたこと</li> <li>オフテイクとの連携含めた、複合的な価値創造プロジェクトができたこと</li> </ul> <p>→資源循環型事業モデルの事業化</p>

# フェイガーのバイオ炭サービス

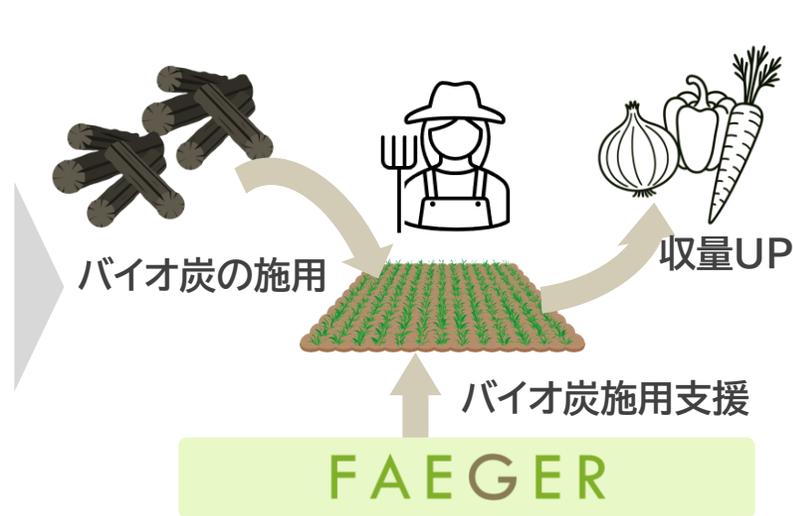
バイオ炭の製造体制の構築、バイオ炭施用、カーボンクレジット創出・販売までを一貫して提供。

## ①バイオ炭の製造モデル構築サービス



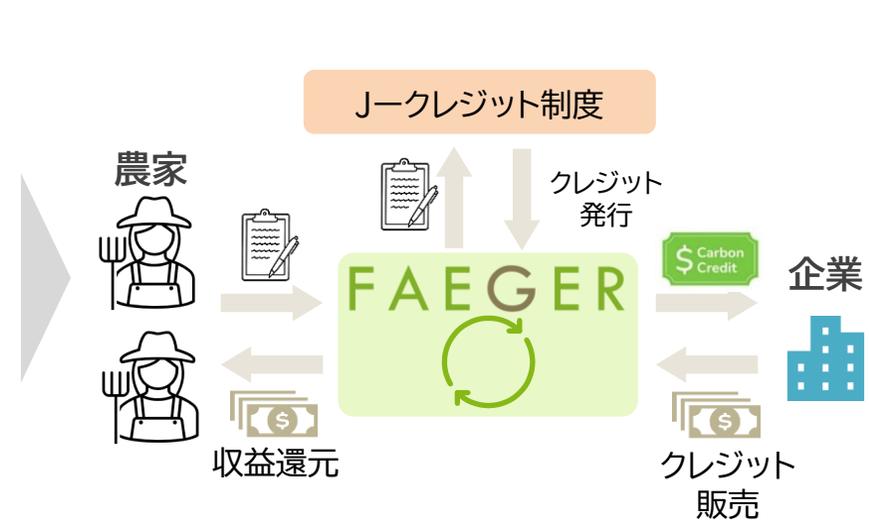
- バイオマス処理課題等の地域課題解決に繋がるバイオ炭製造モデルの構築支援
- 複合的な課題解決により、**バイオ炭製造コストの削減**
- 輸送距離の最適化により**輸送費・CO2排出量を最小化**

## ②バイオ炭の施用支援サービス



- **作物品目・栽培方法に合わせてバイオ炭施用効果を最大化**を支援
- 適切なバイオ炭施用方法・施用量のご案内
- 機能性バイオ炭レシピによる収量・対候性向上等

## ③カーボンクレジット創出・販売



- **生成から販売まで一貫したサービス**を行うことで、高品質な環境価値・地域貢献価値を付与し収益向上を可能とする

## 成果の活用

---

### 1.さらなる技術革新と用途開発

- ・ バイオ炭を用いた脱炭素、および農業生産に貢献するアドオン技術と事業の開発

### 2.資源循環型事業モデルの事業化

- ・ バイオマス集積地へバイオ炭を活用し、地域資源を利活用(完全な資源循環型事業ではない)して、持続可能な農業の確立と地域課題を解決する事業モデルを実装する。

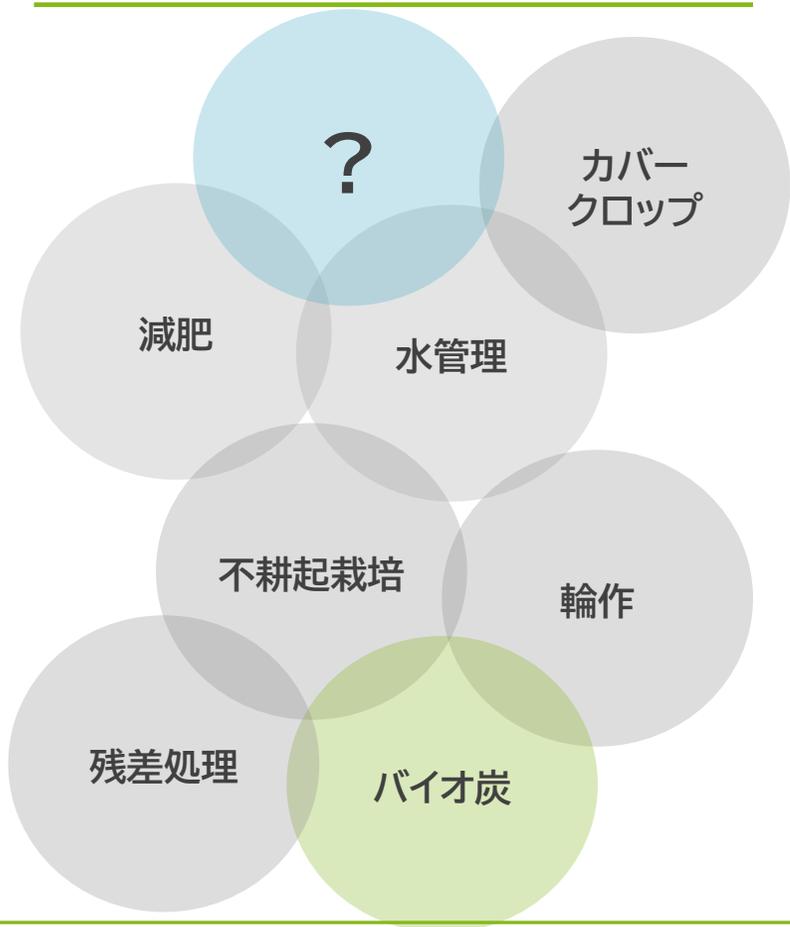
### 3.海外事業展開

- ・ 本事業で集積した技術と知見を用いて、海外事業開発を開始した。

# 1. さらなる技術革新と事業開発

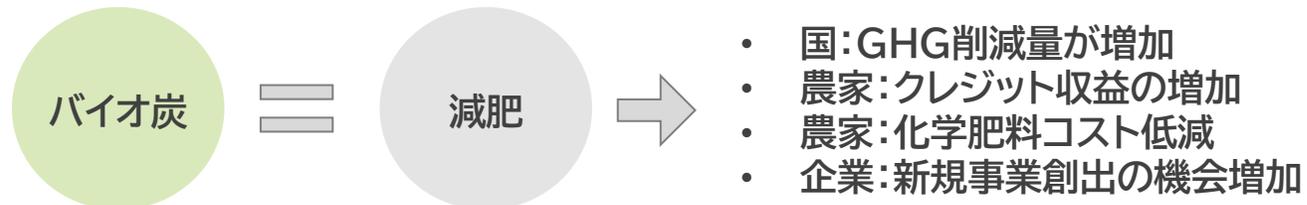
- 農業におけるバイオ炭の施用は、多様な気候変動対策となりえる。
- 他の課題や技術とバイオ炭を掛け合わせて、新たな価値を想像し、バイオ炭の農地施用を推進する。

## クレジット生成の方法論

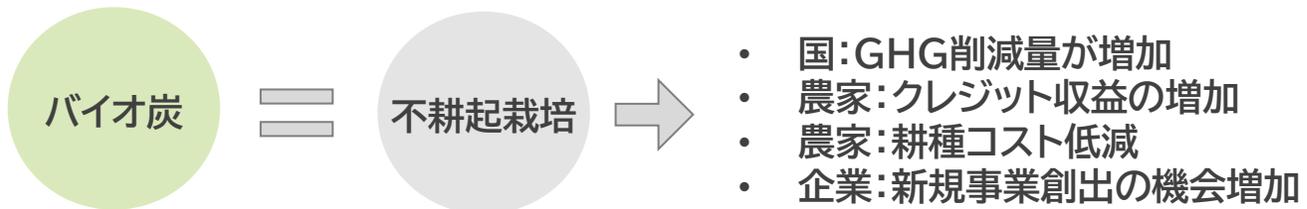


## バイオ炭との組み合わせ

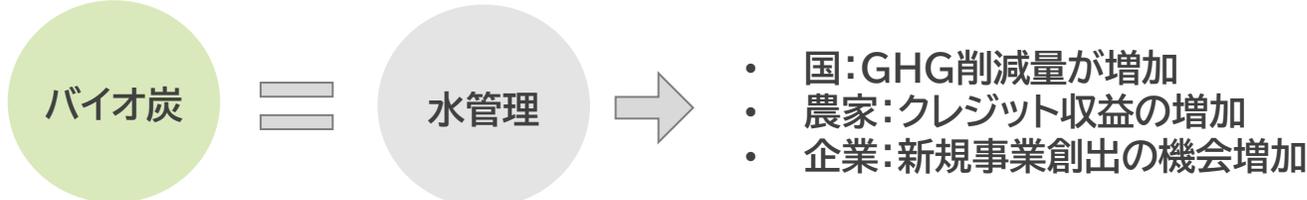
バイオ炭の施用により、**化学肥料の施用量を低減可能**



バイオ炭の施用により、**土壌物理性が改善され、不耕起栽培導入が可能**になる



バイオ炭の施用により、**土壌物理性が改善され、間断灌漑の導入が容易**になる



## 2. 資源循環型事業モデルの事業化

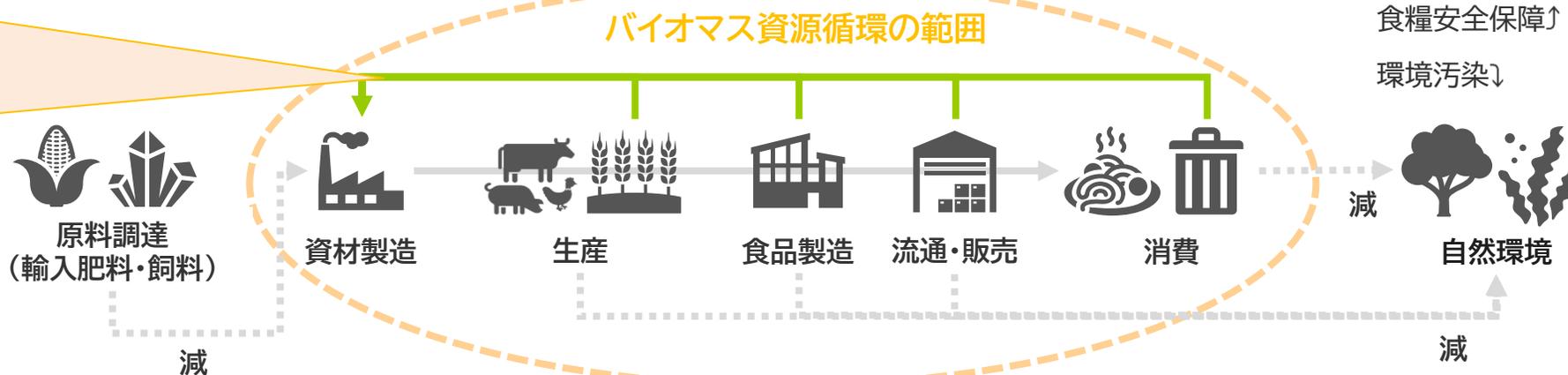
- 資源(肥料・バイオマス)には、「限り」と「偏り」があり、国交、感染症、災害によりグローバルサプライチェーンは崩壊しうる状況。また、農業はGHGの1/4を排出。反応性窒素(Nr)を始め環境汚染、自然資本への悪影響の主原因であり、持続性が担保できていない状況。一方で、人類にとって食料生産は必須。農業は、植物を通じて炭素固定することが可能な「地球の持続性に寄与しうる産業」。
- 日本は、肥料以外の農業を構成する要素は豊富。農業において、**バイオ炭を用いたバイオマス資源循環は技術立国として戦略テーマ**になりうる。

**既存の資源の流れ:** 投入と排出を続ける一方通行。課題は、食料安全保障、環境汚染、価格重視思考(単一化)



- 資源の大量投入は継続中。
- 一方で、資源の循環は、経済合理性や社会からの需要の未醸成から低速。
- 結果、地球への負荷が課題。

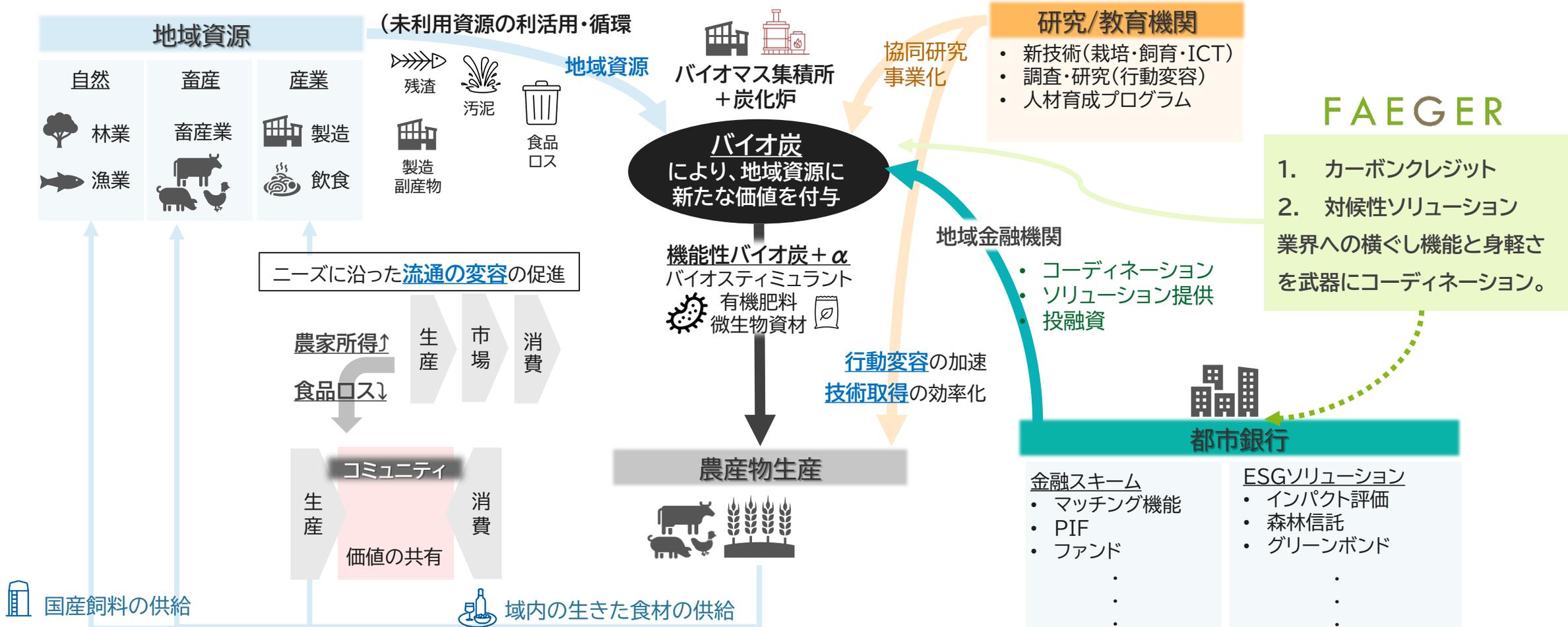
**目指す資源の流れ:** 投入を最適化。技術により経済合理性を担保した資源循環を基軸に。



- 域内の資源や技術マッチング。
- 社会実装のための技術の醸成。
- 上記に加えて、資金の供給と循環機能が必要であり、**クレジットは、功労者へ資金を還元し、社会貢献の可視化と経済化を実現するツールとして機能させたい。**

## 2. 資源循環型事業モデルの事業化

- 地域には、未利用、または十分に活用されていない資源がある。**自治体、教育機関、企業、金融機関が地域住民・産業と連携し**、地域資材から高機能バイオ炭+有用資材や最適な活用手法を開発することで、地域の資源循環を実現する。
- 同時に、**地域のニーズに即した流通、消費者の行動変容などにも取り組む**ことで、循環を加速させ、持続可能な社会の実現を加速。地域のバイオマス集積地を起点に、温室効果ガスを農地に固定(脱炭素)し、農業生産を促進(バイオ炭+α)する。



### 3. 海外でのバイオ炭事業の調査・事業展開国



#### India

木質でバイオ炭製造を実施中の企業とPoC  
茶畑へのBS適応も本邦メーカーと協議中



#### Uganda

ウ国農研機構、現地バイオ炭製造業者とMOU締結済。バイオ炭/AWDの高収益モデル開発(経産省GS)



#### Thailand

現地企業とバイオ炭/AWDを用いた脱炭素農業事業について協議中(東京都GS)



#### Philippines

ヤンマーグループと間断灌漑によるJCMクレジット事業の組成中。バイオ炭モデル構築も開始(東京都GXT)。



#### Indonesia

アラブ首長国連邦のファンドOffset8、インドネシアの農業法人Sawa Ecosolutions, Inc.と三者間MOUを締結。現地農機メーカーとAWD事業xバイオ炭の脱炭素農法の普及(東京都GS)

#### 生成するクレジット分類

- JCM(政府)
- ボランタリークレジット(民間)

#### 方法論

- 間断灌漑(水田)
- **バイオ炭(水田・畑地)**
- 耕種土壌炭素貯留(水田・畑地)
- 微生物施用炭素貯留(畑地)
- 不耕起栽培による炭素貯留(水田・畑地)

FAEGER

---

株式会社フェイガー