



ネガティブエミッションに関する検討会

サステナブルな
食料生産エコシステム実現に向けた
“高機能バイオ炭”の普及



TOWING

取締役COO 木村俊介

TOWING（トーイング） 会社概要

TOWINGについて

- 名古屋大学発 研究開発型ベンチャー企業
- 土壌微生物の培養技術をコアに、バイオ炭に微生物を定着させた“**高機能バイオ炭**”で、脱炭素・減化学肥料を両立する農業エコシステム実現を目指す
- 資材メーカーの傍ら、高機能バイオ炭を利用した農業も**自社で実施・作物出荷も行っている**
- 本社：愛知県名古屋市 自社農園：愛知県刈谷市

採択歴



文部科学大臣賞 受賞



農水省 みどり法基盤確立
認定事業者 採択

商材 1：高機能バイオ炭



商材 2：カーボンクレジット



形態1：宙炭（そらたん）



農地に直接高機能バイオ炭を散布利用
（堆肥/元肥/土壌改良剤の代替）

形態2：育苗（そらなえ）培土



育苗培土に高機能バイオ炭100%を利用
（育苗培土の代替、セル/ポット/水稲対応可能）

これからの農業に求められること

2022年の販売キーワード トップ10		
順位	キーワード/回答率(%)	流通業者の主な意見
1	持続可能性 <新> 49%	「SDGsが浸透し、社会課題を解決する商品が選ばれていく」(乳業メーカー)、「若い人に訴求するキーワードに」(花き卸)
2	安全・安心 <3> 47%	「食の基本であり、最低条件」(eコマース)、「コロナ下で健康意識が高まり、より安全・安心が求められる」(外食メーカー)
3	ネット取引・宅配 <2> 38%	「コロナ下で利便性が評価され、需要がさらに増加」(果実卸)、「ネット通販で各地のこだわり食材を買うニーズが高まる」(青果卸)
4	安定(価格・数量) <3> 37%	「輸入品の調達が不安定」(食肉卸)、「収入が伸び悩み、価格の見方が厳しい」(生協)
5	健康(機能性) <6> 31%	「体調管理需要が拡大。農産物の付加価値化で機能性が鍵に」(卸売会社)

日本農業新聞記事より抜粋
<https://www.agrinews.co.jp/news/index/50628>

消費者ニーズの移り変わり

農水省が発令したみどりの食料システム戦略

本戦略が2050年までに目指す姿

- ☆ 農林水産業のCO2ゼロエミッション化の実現
- ☆ 化学農薬の使用量（リスク換算）を50%低減
- ☆ 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減
- ☆ 耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%(100万ha)に拡大 等

我が国の食料・農林水産業の課題

- ・ 気候変動・大規模災害の増加
- ・ 農林水産分野の温室効果ガスの排出
- ・ 生産基盤の脆弱化
- ・ SDGsや環境をめぐる課題と国内外の動向 等



<https://news.yahoo.co.jp/articles/692e079e367a127dea1b6527e1c2520b41ef12b1>

国の施策・社会情勢 ,,,

▶ 時代に合わせて、持続可能な栽培に切り替える必要がある

既存農業の課題

✓ 化成肥料の枯渇、高騰

22年は2倍に高騰, 23年にはさらに3割UPか...

✓ 温室効果ガス排出

全産業の約10%が農業由来

✓ 大量の未利用バイオマスの排出

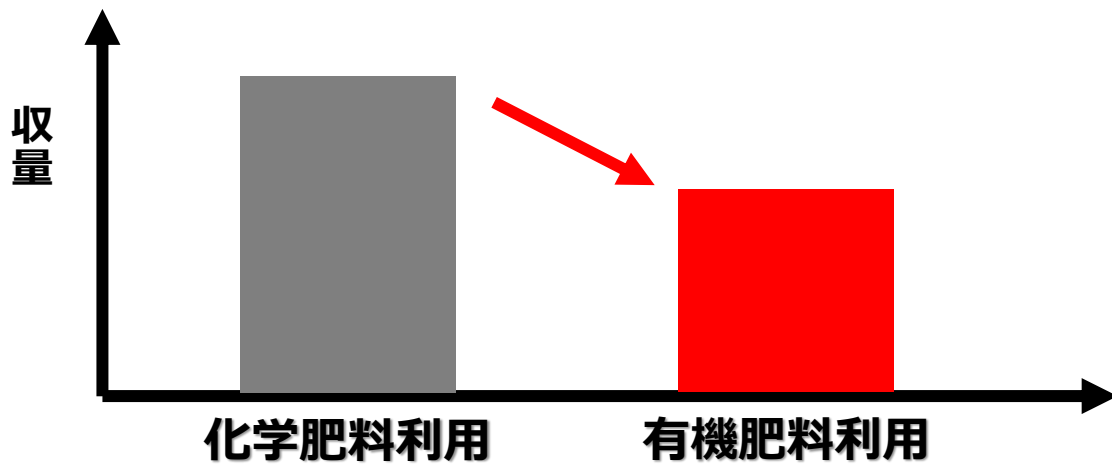
利用手段がなく、焼却, 廃棄

有機転換、脱炭素、バイオマスのアップサイクルに向けた転換期

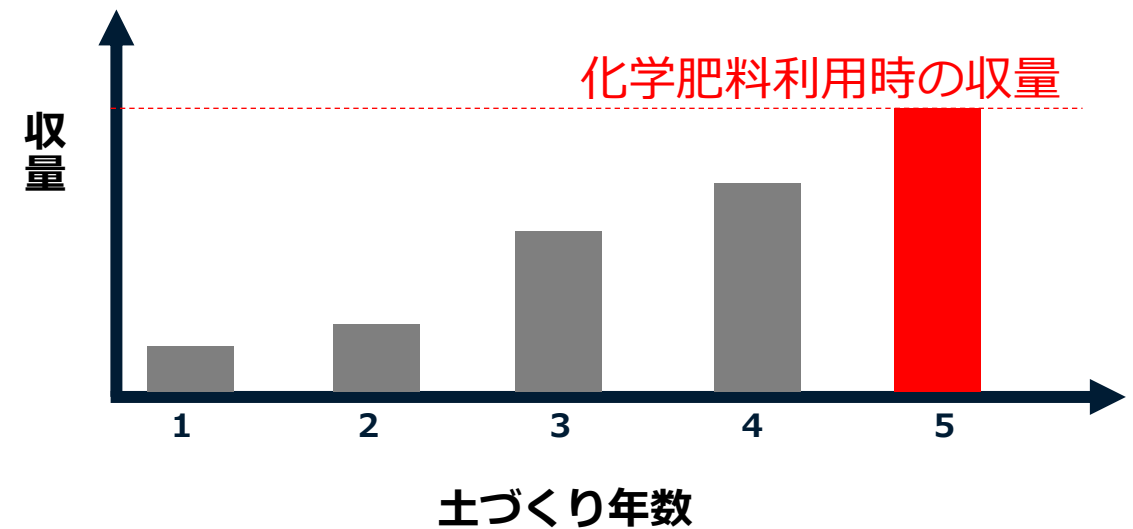
既存の循環型栽培手法の課題

- ▶ 化学肥料から有機肥料にいきなり切り替えると・・・

収量34%減※



土づくり5年以上



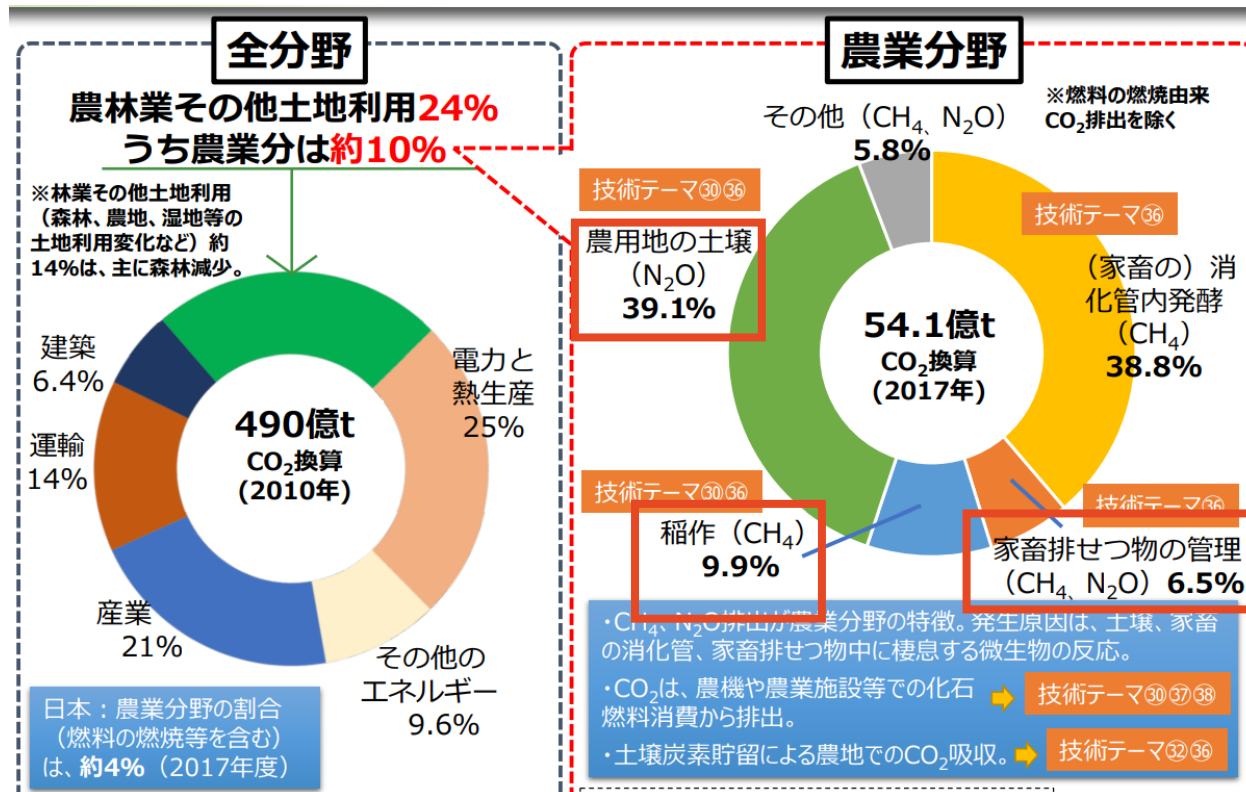
- ▶ 脱炭素については何をすればよいかもわからない...

農業分野における温室効果ガス

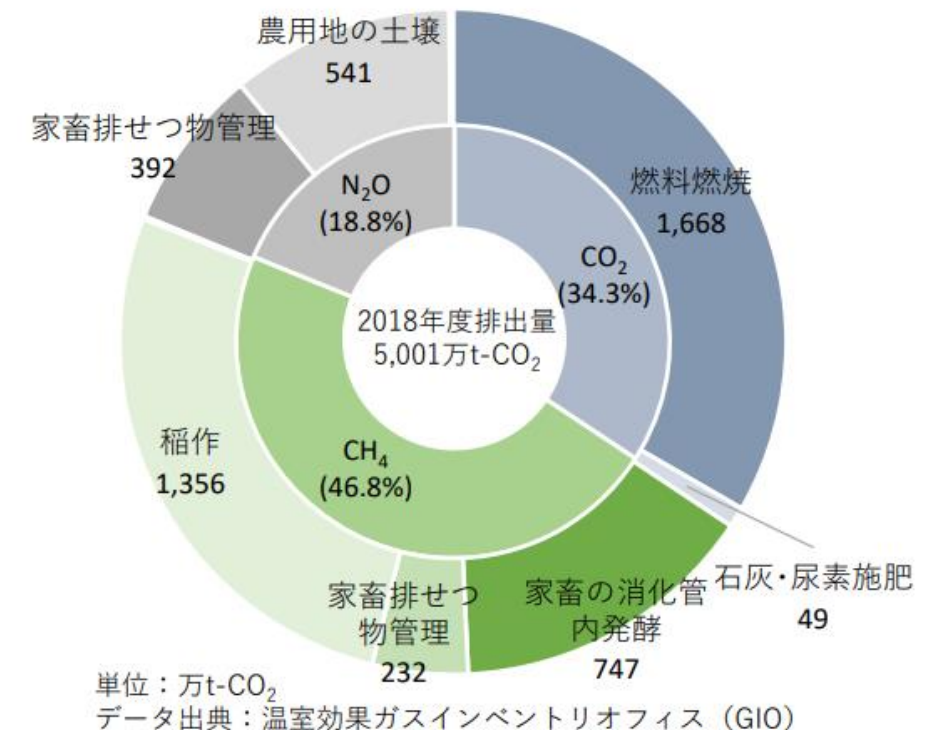
弊社の開発対象

- ✓農用地の土壌由来、稲作由来のGHG排出抑制
- ✓家畜排せつ物管理（たい肥化から炭化への転換）

全世界における温室効果ガス排出量



日本の農林水産分野の温室効果ガス排出量



高機能バイオ炭に利用できるバイオマスの原料

- ・ もみ殻を含む、農畜産系バイオマスは全般的に利用できることを確認済み
- ・ 先行導入・テストはもみ殻燐炭を利用するが、地域のバイオマス事情に合わせてローカライズ

有力候補（大量・各地で発生）



もみ殻



畜ふん

植物処理の残渣系



残渣（野菜茎、花卉）



廃菌床

木材残渣系



剪定枝（果樹・木）



さとうきびバガス・
トラッシュ

“高機能バイオ炭”を実現する高機能ソイル技術

有機肥料利用効率の向上と、農業における脱炭素を実現



土壌由来微生物
(硝化菌、アンモニア化成菌)



バイオ炭
(地域資源 もみ殻、畜糞など)



有機肥料
(地域資源 鶏ふん肥料、魚粉など)

↓ ↓ ↓

Key Tech : 微生物培養技術 各資材の製造・設計など

↓

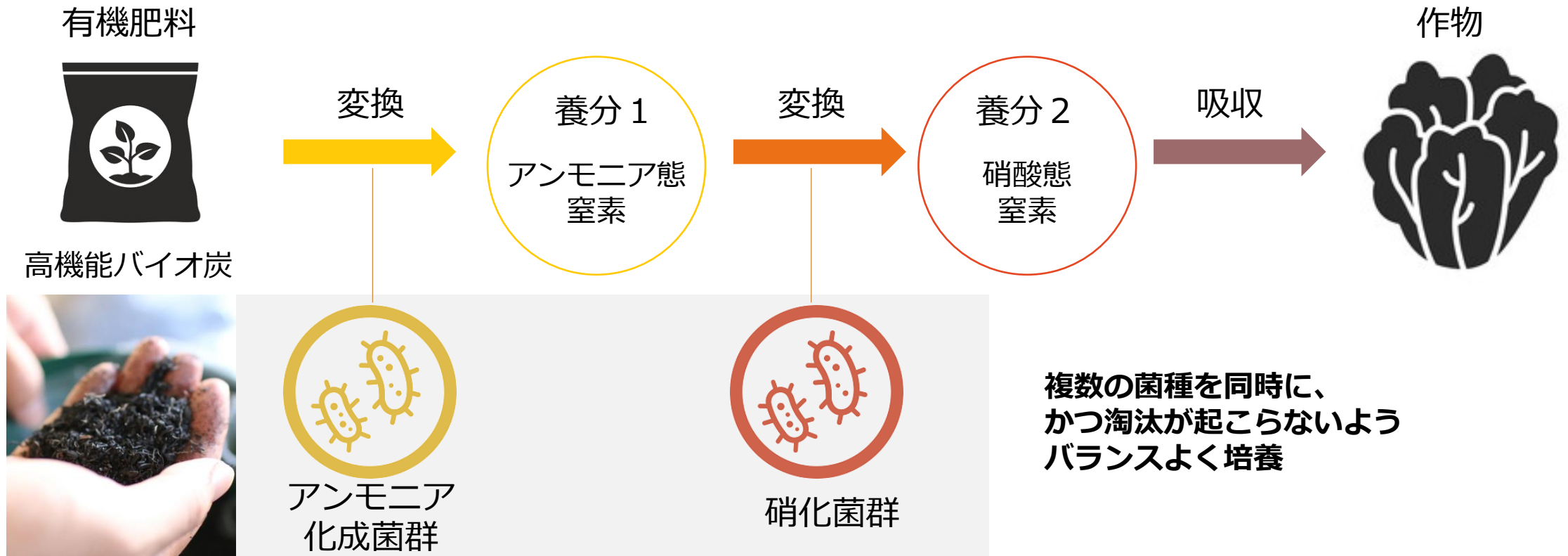
土壌微生物群の最適化で、土づくりを1か月で完了



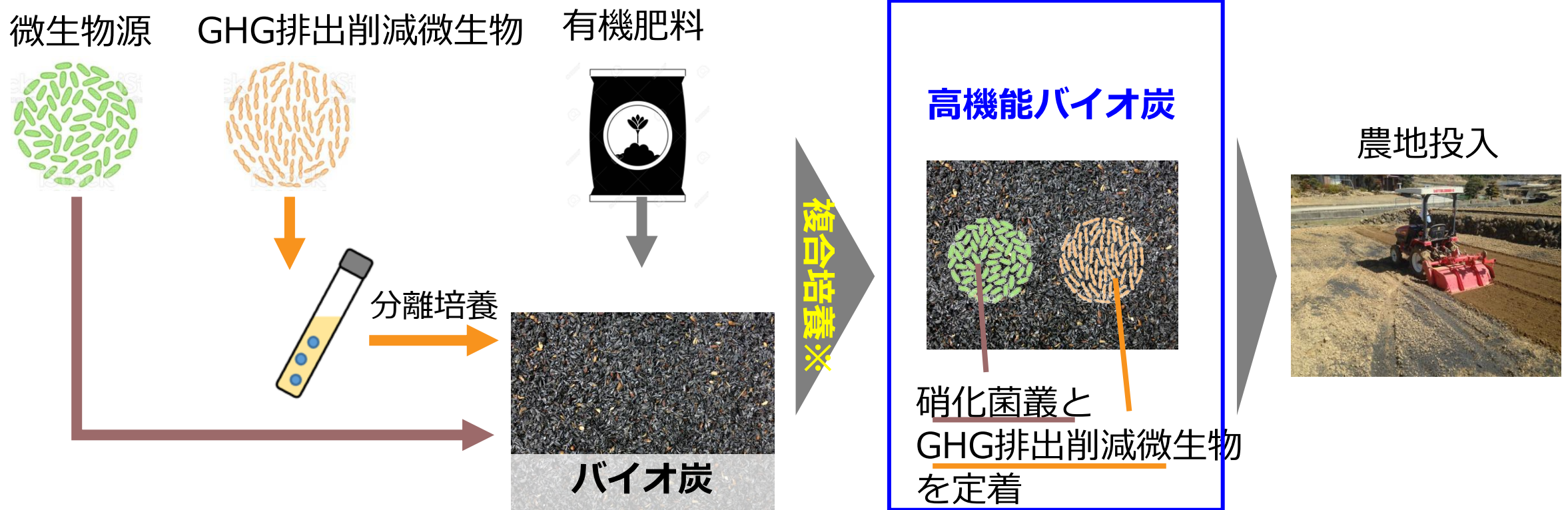
日本酒の発酵技法を応用し、“土壤微生物菌群”を意図的にバイオ炭の中に再現

- ・ 菌叢を最適なバランスで調整 → 有機肥料を高効率に硝酸態窒素に変換
- ・ 副次的な機能を持つ菌を混合培養 → 温室効果ガス分解・固定、バイオ炭のpH中性化 など

有機肥料の分解プロセス



土壌微生物機能の高度化によるネガティブエミッション効果の向上



従来の土壌改良資材の投入工程にて、高機能バイオ炭を使用 → **有機転換, 炭素固定, 残渣活用, 収量向上...etc**

- ✓ 硝化菌叢：有機肥料の利用効率を飛躍的に向上
- ✓ GHG排出削減微生物：施肥時に発生する N_2O を N_2 に還元、 N_2O 生成する微生物を捕食 など
- ✓ バイオ炭原料, 有機肥料は未利用残渣(もみ殻, 畜糞, 漁業残渣等)を活用

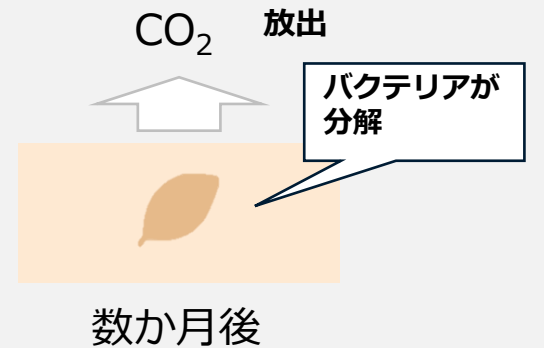
高機能バイオ炭を活用した栽培

農地への炭素貯留と有機栽培の促進を実現し、地球環境にやさしい野菜の市場創出・拡大を目指す

農地への炭素貯留 = カーボンクレジット

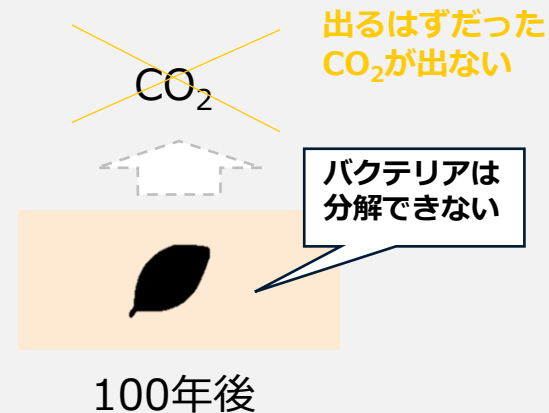
これまで

もみ殻や植物残渣を生のまま投入



バイオ炭を使うと

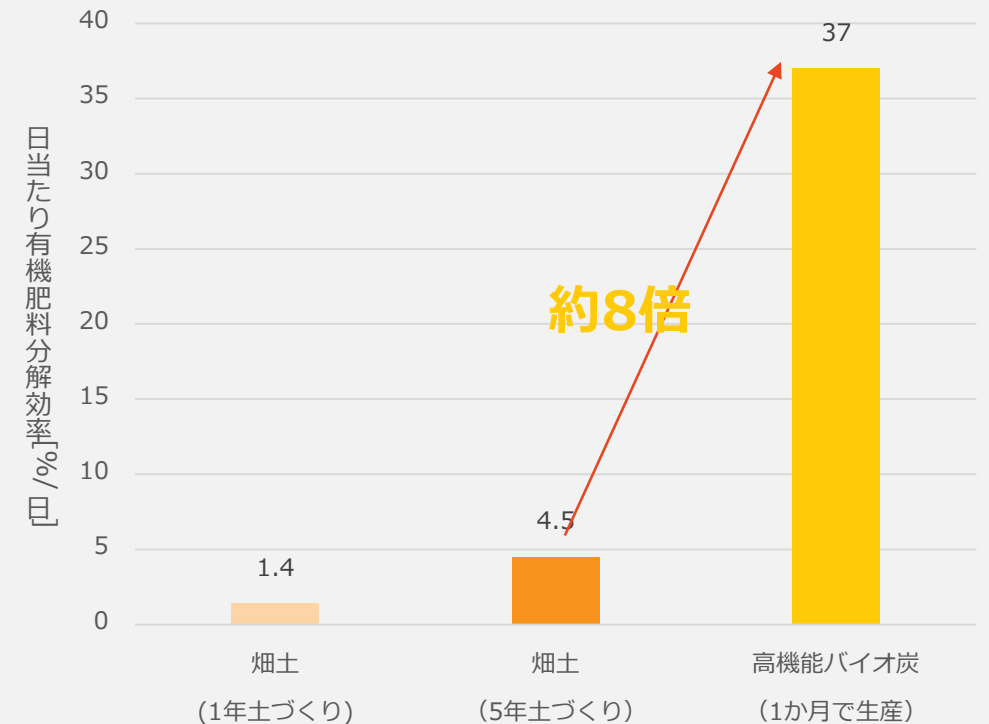
炭にして投入



農地に対して効率的に炭素貯留が可能、
10aで約1t-CO₂

有機栽培の促進

農地への投入後1か月で、有機肥料の分解率を飛躍的に向上



有機肥料利用を促進、より身近なものへ

高機能バイオ炭で実現する2つの製品

いずれも農業現場で利用されたい肥や苗をそのまま製品代替するのみで利用可能であり、導入に対する新たな設備投資や作業負荷の増大は発生しない

宙炭（そらたん）



農地に直接高機能バイオ炭を散布利用
(堆肥/元肥/土壌改良剤の代替)

宙苗（そらなえ）



水稻苗



セル苗（キャベツ）



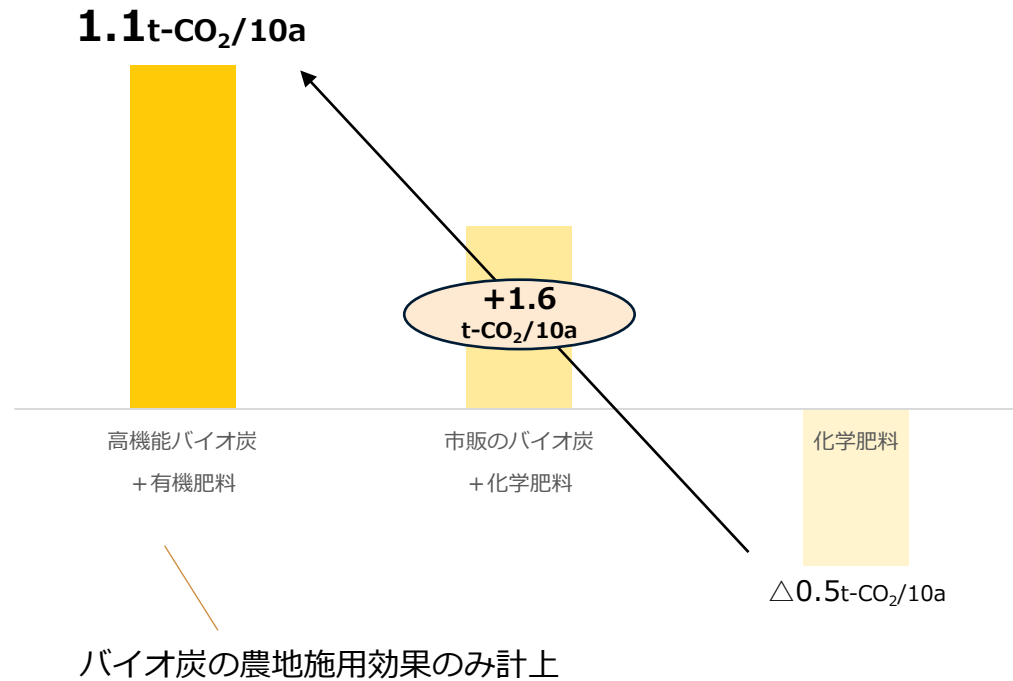
ポット苗（ピーマン）

育苗培土に高機能バイオ炭100%を利用
(育苗培土の代替、セル/ポット/水稻対応可能)

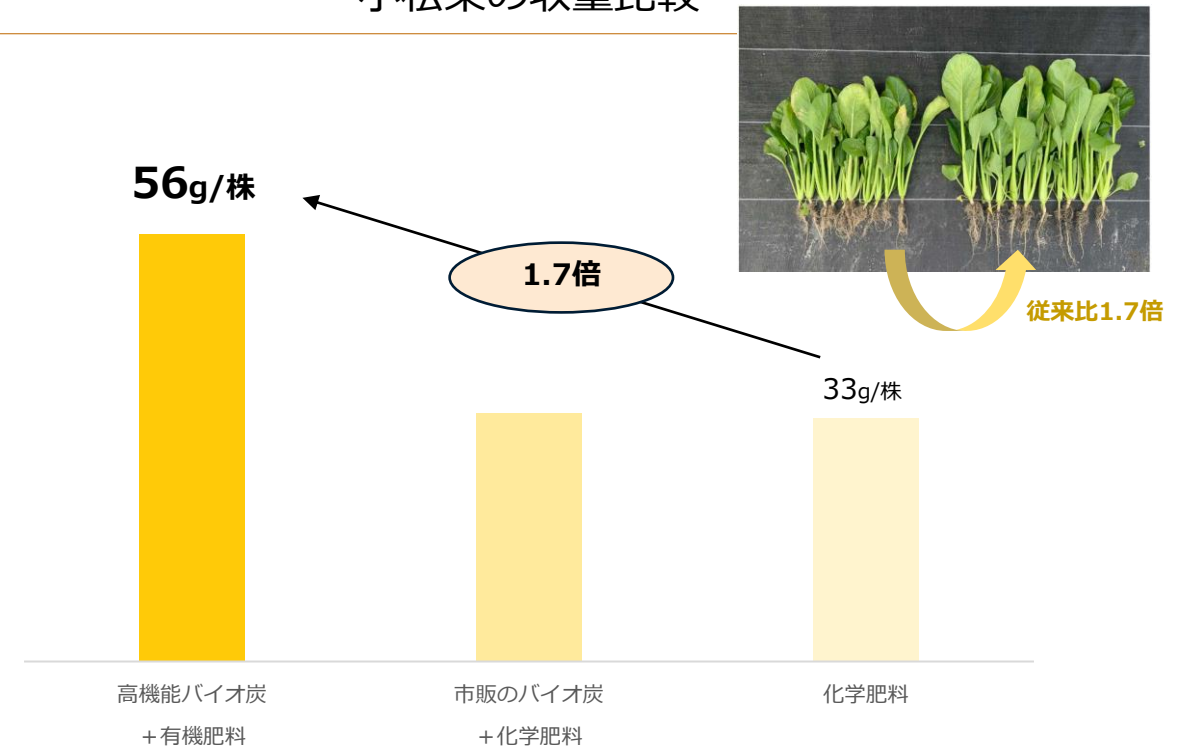
導入効果

- 温室効果ガスを削減しつつ、農産物の収量は最大1.7倍まで増加させられることを確認
- 収益性向上の観点から、化学肥料よりも高機能バイオ炭+有機肥料への転換を推進可能

温室効果ガスの削減量



小松菜の収量比較



出所) 自社調べ

クレジット事業 種別と想定量（10a※あたり）

- ・ 将来的にはバイオ炭以外の農地由来の炭素クレジットも取扱う
- ・ 高機能バイオ炭の普及で培ったネットワークを活用して速やかに立上げる予定
- ・ 国内事業ではJクレジットを先行して実施し、25年度以降は方法論が完成しているVCSにて、海外でのクレジット創出活動を並行推進する

	国内展開対象 Jクレジット方法論	海外展開対象 Verra VCS方法論 (ボランタリークレジット)	創出量/10a	TOIWNGでの創出時期
①バイオ炭農地 施用	✓ AG004	✓ VIM0044	✓ 1.14t-CO ₂	✓ 23年4月以降
②耕起量削減、 N2O排出量抑制	✓ 今後開発	✓ VIM0017	✓ 1.08t-CO ₂	✓ 25年度以降
③水田のメタン 発生抑制	✓ AG005	✓ VIM0017	✓ 0.90t-CO ₂	✓ 25年度以降

※10aとは、1000m²の農地面積を指し、農家の管理面積の最小単位を指す

Confidential

14/26

国内におけるネガティブエミッションのポテンシャル

- ✓ 高機能バイオ炭の施用において、わが国における農業分野のGHGをオフセット可能なポテンシャルを有する
- ✓ 家畜糞尿の炭化处理を考慮するとカーボンネガティブに導ける可能性あり（※本表未記載）

		10a当たりGHG削減量			国内農地面積			総削減量
畑作用途	バイオ炭 農地施用（散布）	1.14t-CO ₂ /10a	+	×	112万ha	=	2486万t-CO ₂	↓
	N2O等 排出抑制	1.08t-CO ₂ /10a						
水田用途	バイオ炭 農地施用（苗）	0.02t-CO ₂ /10a	+	×	236万ha	=	2171万t-CO ₂	↑
	メタン排出抑制	0.9t-CO ₂ /10a						
							4658万t-CO ₂	

Jクレジットの申請状況（バイオ炭の農地施用）

進行中

プログラム申請（Jクレ発行の認証を得る）

1 プログラム型運営・管理者及び削減活動の実施者の情報			
1.1 プログラム型運営・管理者			
プログラム型運営・管理者名	(フリガナ) カアシキガイシャ トーイング		
住所	株式会社 TOWING		
郵便番号	457-0059		
2 プログラム型プロジェクトの概要			
2.1 プロジェクトの目的及び概要			
代表者氏名	西田宏平	プロジェクト名	バイオ炭の農地施用によるCO2削減事業
担当氏氏名	木村健介	プロジェクト番号	
担当者所属・役職	株式会社 TO	方法論番号	AG-004 Ver. 1.4
担当者E-mail	skimura@tow	方法論名称	バイオ炭の農地施用
担当者電話番号	090-5688-5		
1.2 削減活動を実施する会員をとりまとめる			
団体、組織、委員会名等	(フリガナ) プロジェクト実施後のバイオ炭の農地施用 (kg) 及びバイオ炭の種類		
代表者氏名	西田宏平	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクトのみを対象とする
削減活動を実施する事業所名	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクトのみを対象とする
代表者住所	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクトのみを対象とする
代表者電話番号	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクトのみを対象とする
代表者E-mail	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクト/新設プロジェクト	更新プロジェクトのみを対象とする
会員のカーボニュートラル行動計画への参加の有無			
カーボニュートラル行動計画への参加の有無	カーボニュートラル行動計画への参加の有無	カーボニュートラル行動計画への参加の有無	カーボニュートラル行動計画への参加の有無
削減活動の対象	削減活動の対象	削減活動の対象	削減活動の対象
削減活動の方法	削減活動の方法	削減活動の方法	削減活動の方法
削減活動の地域	削減活動の地域	削減活動の地域	削減活動の地域
クレジット収益の配分計画	クレジット収益の配分計画	クレジット収益の配分計画	クレジット収益の配分計画

現在：申請書作成完了、
認証組織のJMAに対してチェック依頼中
また、Jクレジット口座は開設済み

認証見込み時期：23/6月末

モニタリング（Jクレを実際に発行する）

審査機関一覧

Jークレジット制度における各種審査（妥当性確認、検証）が可能な審査機関は以下のとおり。

審査内容	各連絡先		
機関名	法人番号	担当者	連絡先
デロイト トーマツ サステナビリティ株式会社	1010001094502	石外	03-6860-8143 info.teco@tohatsu.co.jp
ベリジョンソシエストラークリーン ディベロップメントメカニクス株式会社 (PJRCMD)	5011001060432	松井	03-5774-9565 info@pjrcdm.com
一般社団法人 日本能率協会 (JMA) 地球温暖化対策センター	9010405010353	松本	03-3434-1245 JMACC@jma.or.jp
一般財団法人日本品質保証機構	9010005016585	浅川、塩見	03-4560-5600 chikyu-kankyo@jqa.jp
一般財団法人日本海事協会	7010005016678	金子、山本	03-5226-2175 ghg@classnk.or.jp
ソコテック・サーティフィケーション・ジャ パン株式会社	2010001144727	内田、藤原	03-3516-2411 ghg@socotec.co.jp

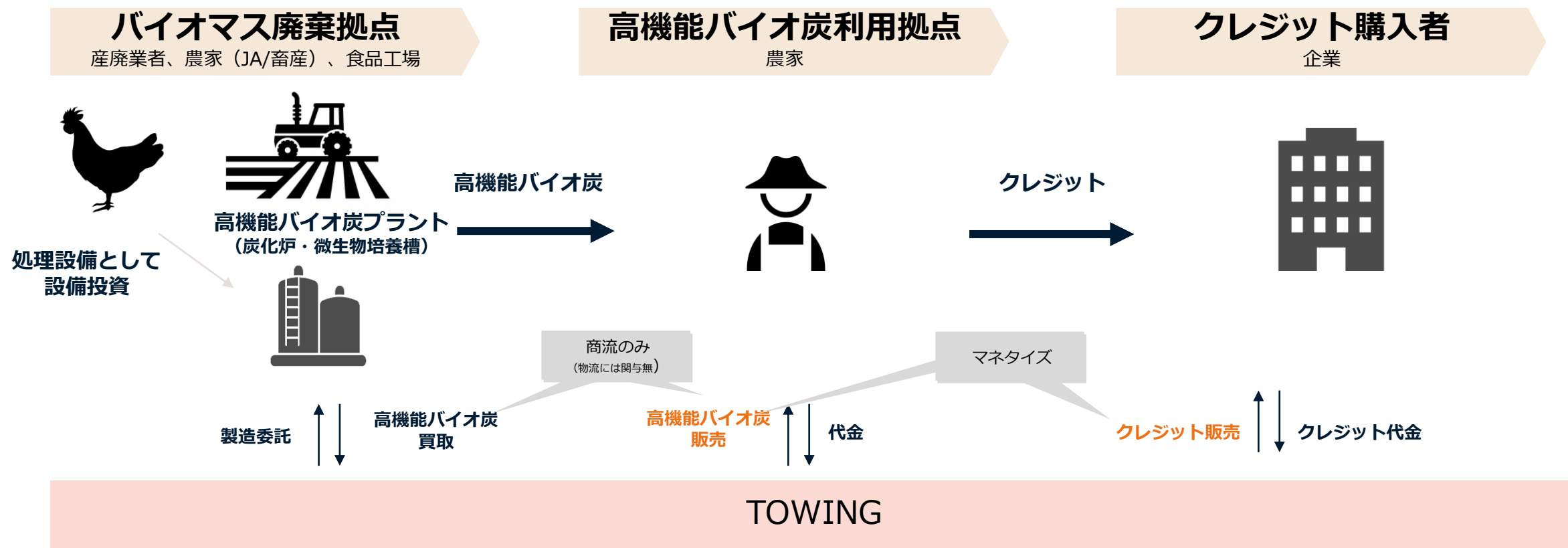
現在：プログラム申請完了後、
迅速にクレジット発行に移れるよう、
モニタリング実施業者と調整中。

クレジット発行見込み時期：22/7~23/6

ビジネスの概要

高機能バイオ炭のファブレスメーカーを目指す

- ・ 高機能バイオ炭の流通・販売：地域ごとに高機能バイオ炭製造を委託可能な拠点を増やす
- ・ カーボンクレジットの販売：国内外のクレジット需要家に販売、農家とレベニューシェア



現状の弊社の活動状況

24都道府県での実証試験が現時点で決定。内、JA様との活動としては、約30のJA様にて農地施用、苗利用で実証を順次開始。

実証予定エリア



生産法人、JA、双方含む

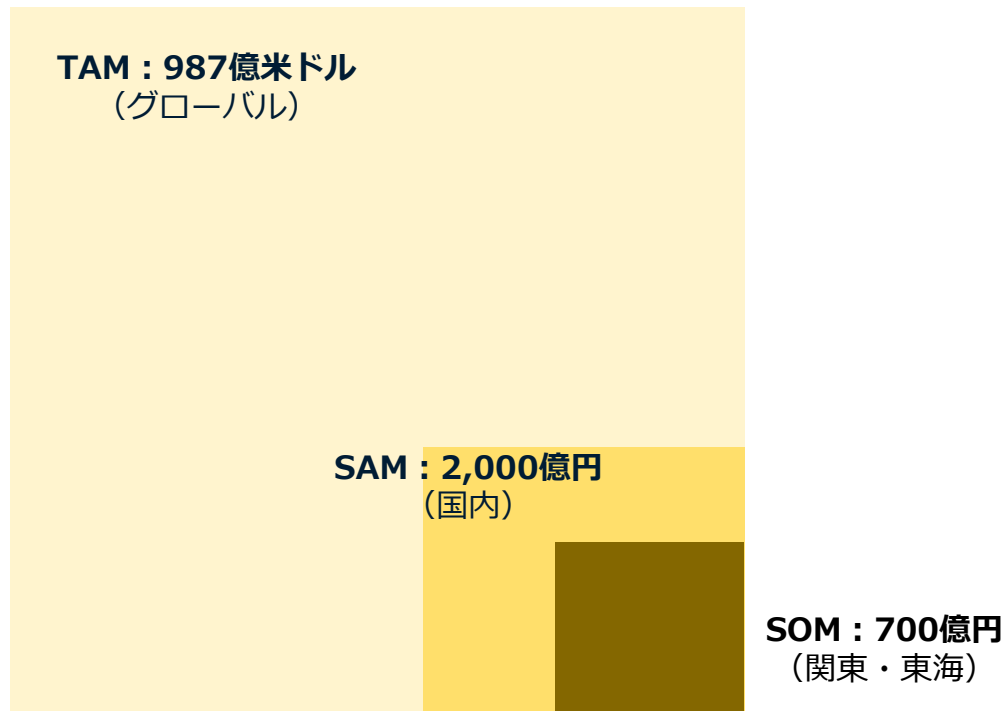
実証先JA様

非開示

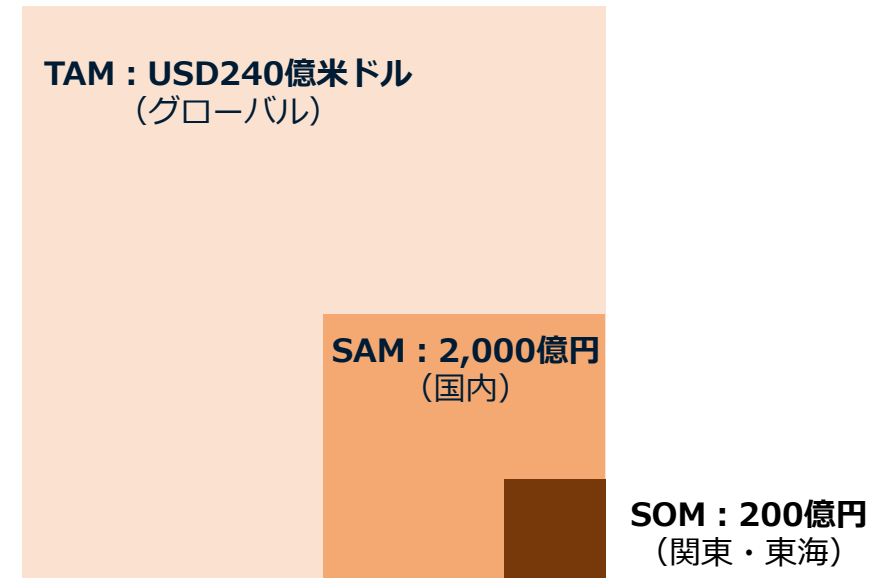
市場規模

バイオ炭の世界市場とカーボנקレジットの世界市場は合計で約1,200億ドルと推計され、今後更に拡大する見込み

バイオ炭市場規模



カーボנקレジット市場規模

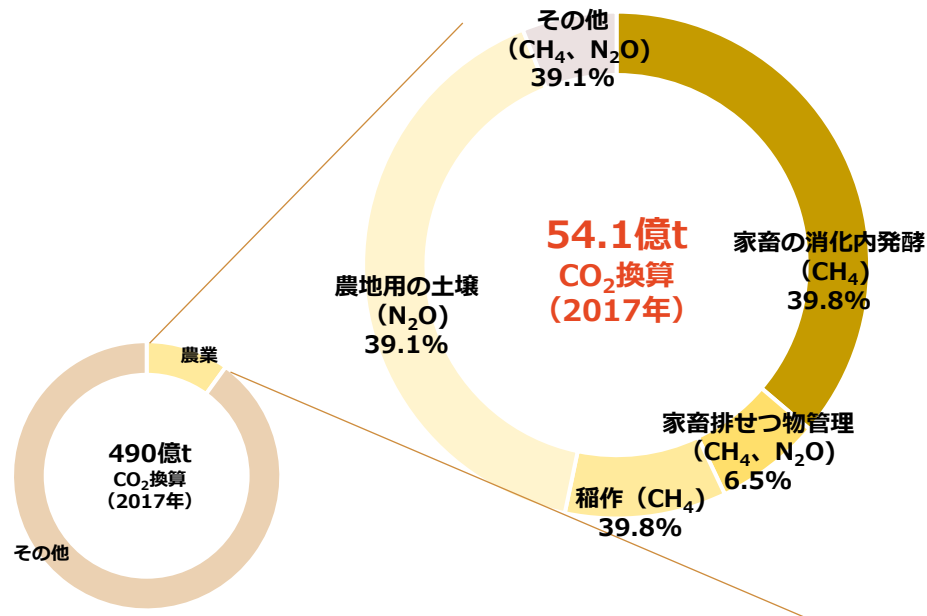


出所) 農業センサス及び弊社調査のバイオ炭標準価格、Jクレジット公開の平均取引価格より試算

CO₂削減インパクト

全世界の農業分野で排出される温室効果ガスの総量を相殺できる可能性アリ

温室効果ガス排出に占める農業分野の割合と
カテゴリー別排出量（グローバル）



出所) 農林水産省、JIRCUS

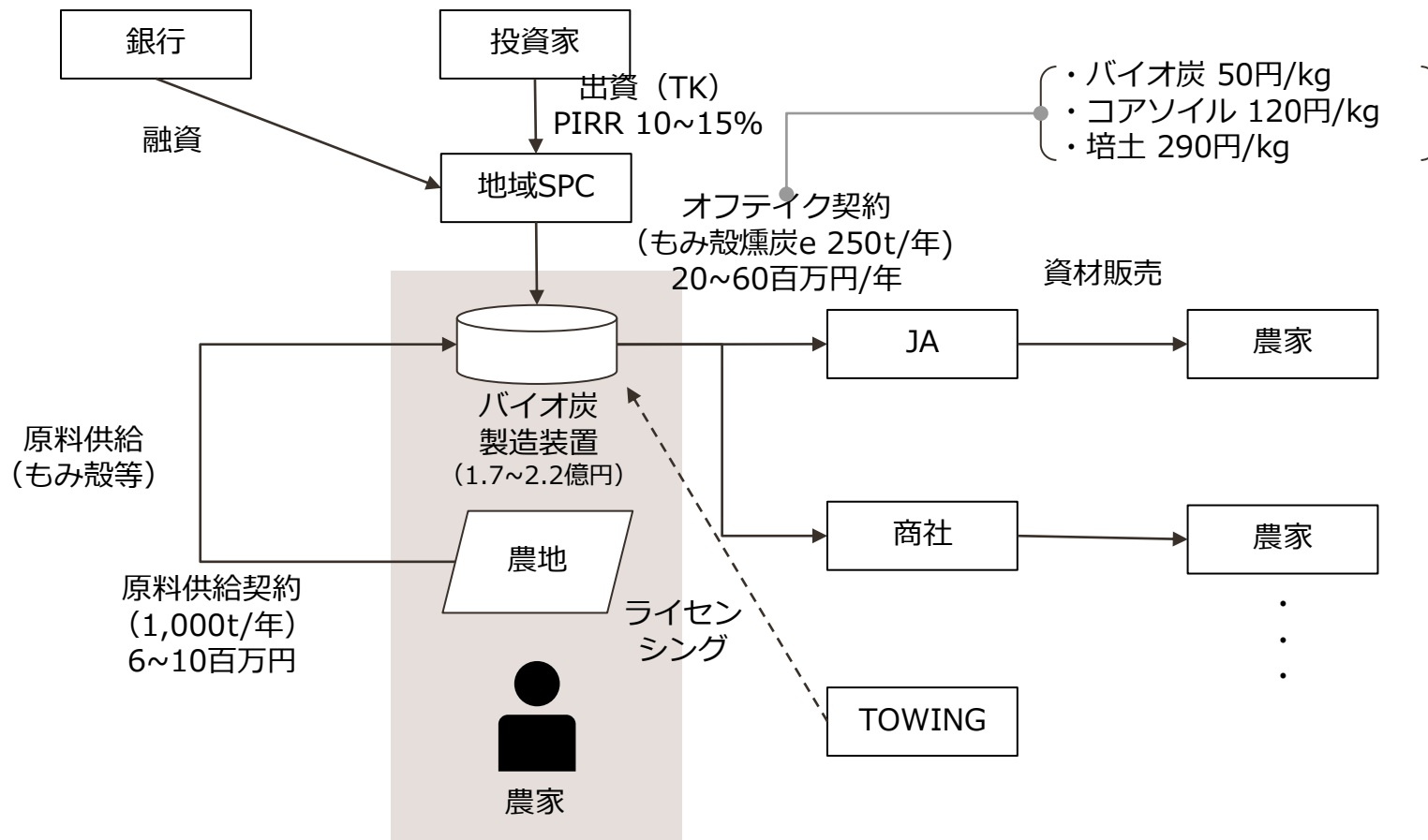
バイオ炭によるカーボンクレジット創出量

世界の農地面積 (Mha)	1,244
バイオ炭投入量 (t/ha)	10
CO ₂ 固定量 (CO ₂ -t/t)	1.14
バイオ炭投入頻度 (回/年)	0.5 (2年に1回)
CO ₂ 削減総量	70億t/年 > 排出量54.1億t/年

スケールに向けた課題

課題：各地のバイオマス排出・廃棄拠点へのプラントの設置

対応策：再エネ系で取り組まれる、地域SPCによる高機能バイオ炭プラントの設置運用モデルの実現



必要と考えるルール形成 及び 支援措置

概要

ルール形成

- 1. Jクレジットのマーケット醸成・TAM拡張に向けた施作、ルール形成**
例：輸出入の関係性のある国・企業への販売にも使えるようにするなど
✓NDC利用が前提ではあるものの、国外企業への販売ができない時点でトップラインが上がらない
- 2. ネガティブエミッションに寄与するクレジットの価値のラベリング**
例：クレジットのポートフォリオを組むことを推奨（購入クレジットの総量のうち10%程度は固定創出系入れる）
- 3. CO₂削減効果の測定手法の標準化**
✓Jクレジットの同一方法論でも審査機関ごとに解釈が異なり、申請側の検討のムダや工数が発生
- 4. SCOPE3削減に寄与する活動の金銭価値化**
例：ネガティブエミッションに寄与する活動で生まれた製品の調達に際して、相当額を売価に反映させること等

支援措置

- 1. 地域SPCなどの設備設置に関する支援措置**
現状、農水省のみどり法交付金では、農業従事者5名以上でないと取れない
- 2. 産廃処理業者が設備設置する際の手続きの簡素化**
現状、県への届け出、その他煩雑な手続きが発生するため、実行主体になりうるものの速度が上がらない
- 3. （ベンチャー限定）NEDO研究開発型助成金で開発した設備の量産転用をスムーズにするための施作**

その他

農林水産省を含めて補助金獲得実績多数。また、JAアクセラを筆頭に、愛知県でのアクセラレータ、直近はGoogleアクセラレータにも採択頂いている。

補助金等 取得実績



Sponsored by 農林中央金庫 ZEN-NOH

'22.5~ JAアクセラ



'21.12~ 農水省
スターダスト



'22.10~愛知農業試験場連携PJ
高機能バイオ炭を使った苗試験



'22.3~ スタートアップ支援事業
高機能バイオ炭 栽培システム開発



'23.3~Googleアクセラレータ
高機能バイオ炭事業の海外展開



'22.10~生研支援センター
SBIR 高機能バイオ炭事業

受賞・事業採択



22/11 農水省
みどりの食料システム法
基盤確立認定事業者 採択



22/10 文部科学
大臣賞



22/10 J-Startup
選出

その他

日経新聞、NHK、東海テレビ、中日新聞、日本経済新聞...等に出演/掲載
MUFG主催「Rise Up Festa」最優秀賞
名古屋市主催「GLOW Pitch」最優秀賞
十六銀行主催「NOBUNAGA21」最優秀賞
...etc



次世代の緑の革命を。
全ての食卓にサステナブルを。