

「ぐんまAgri×NETSUGEN共創」実証事業
令和5年度より継続分
高機能バイオ炭を活用した有機農業と脱炭素農業の実現
～実証技術等導入手順書～



土と、緑で、未来を彩る。

TOWING

TOWING（トーイング） 会社概要

基本情報

- 本社・微生物研究拠点：愛知県名古屋市
- 研究農園：愛知県刈谷市
- 宙炭量産プラント：愛知県豊橋市
- 従業員数：78名(うち38名がパート, 業務委託など)
- 資本金：1億円
- 資金調達：総額10億円
- 主要株主：BeyondNextVentures,
三菱UFJキャピタル, 東邦ガス 他

主な商材



宙炭



宙炭
プラント関連



GHG削減
ソリューション

主な調達, プログラム採択事例



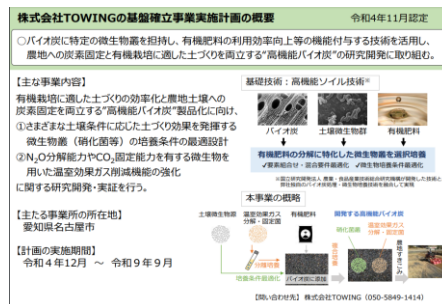
資金調達 累計10億円



SBIRフェーズ3
約12.5億で採択



各種受賞採択



農水省みどり法基盤確立
認定事業者採択



豊橋市との連携協定



'22.5 JAアクセラ
(優秀賞受賞)

✓ 大量の未利用バイオマス

24年問題も加わり、地域の負の遺産に

✓ 化学肥料の枯渇や高騰

22年は2倍に高騰, 今後、大幅低減の目途無し

✓ 温室効果ガスの排出

全産業の約10%が農業由来

従来型の循環型農業

- 現状は、ダウンサイクルの為、農家が率先して使わない -

地域の未利用バイオマス

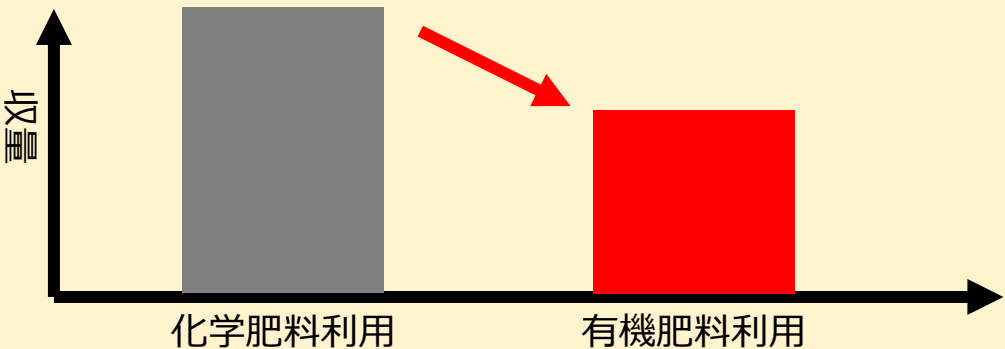


もみ殻, 畜糞, バーク, 選定枝, 魚かす...etc

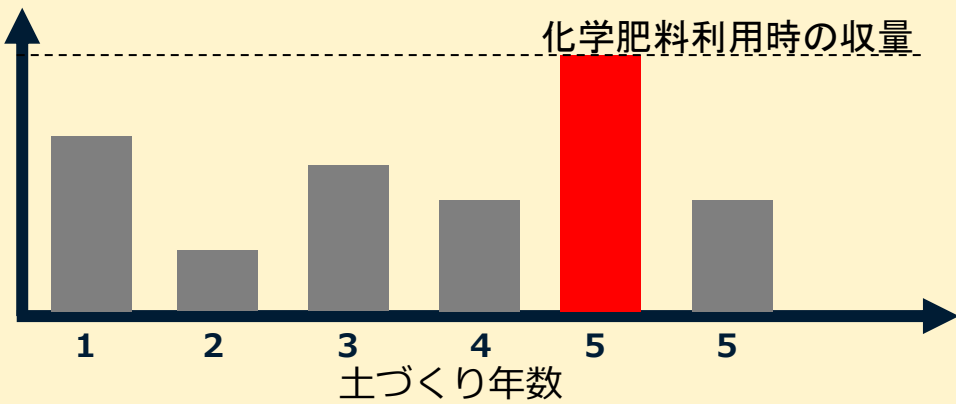


栄養供給や土壌改良のため、たい肥や有機肥料として利用

✓ 収穫量が34%ダウン



✓ 土づくりに5年以上, 不安定な栽培



TOWINGの“高機能バイオ炭”とは？



バイオ炭の中に
有用な土壌微生物
を培養

独自のコア技術でバイオ炭の高機能化に成功※

- ① バイオ炭への土壌微生物の定着技術
- ② 有機肥料分解を得意とする硝化菌叢の選択培養技術

【特徴1】 土壌の酸性度の過剰上昇を抑制

微生物効果によりpH7付近をキープ

【特徴2】 有機肥料の利用効率向上 従来比約8倍

約40%/日の有機肥料分解能、
通常は5年の土づくりで5%/日程度

【特徴3】 営農収支向上 減化学肥料、連作障害耐性向上

有機肥料による化学肥料の代替

微生物による病害抑止効果

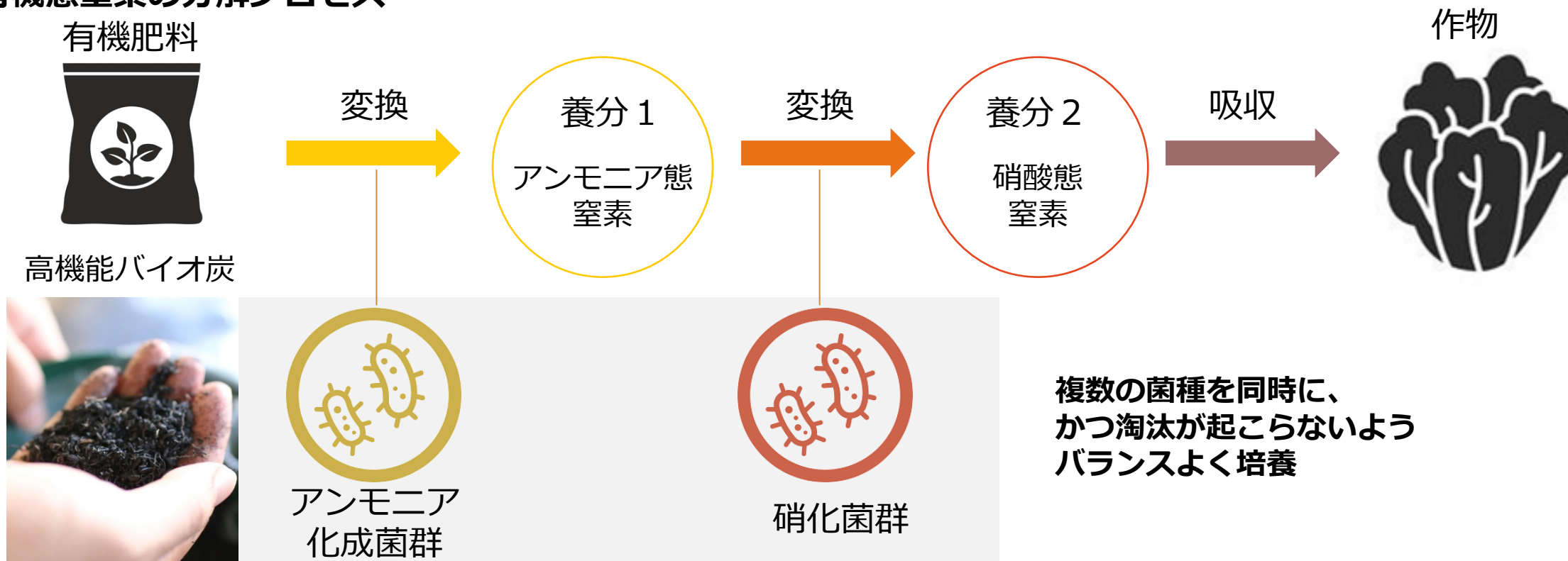
【特徴4】 炭素固定、カーボンクレジットの生成

炭の炭素固定効果に加え、土づくり期間短縮による
N2O排出抑制などの効果を付加

日本酒の発酵技法を応用し、“土壌微生物菌群”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

有機態窒素の分解プロセス

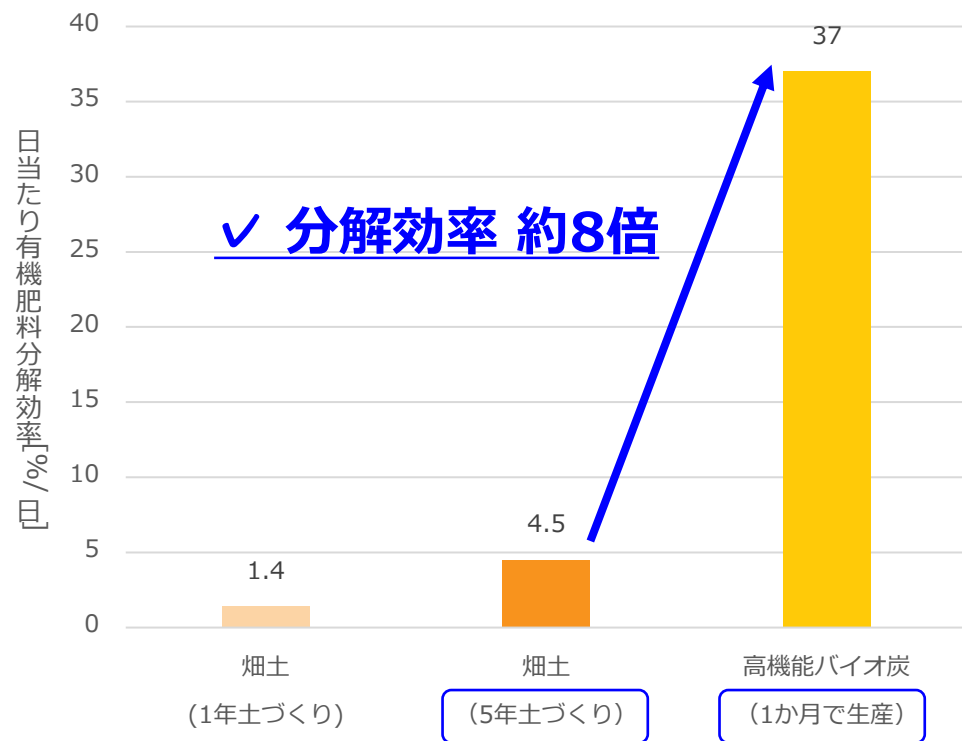


高機能バイオ炭を活用した栽培 - サステナビリティ -

農地への炭素貯留と有機栽培の促進を実現し、食料生産のサステナブル化に貢献

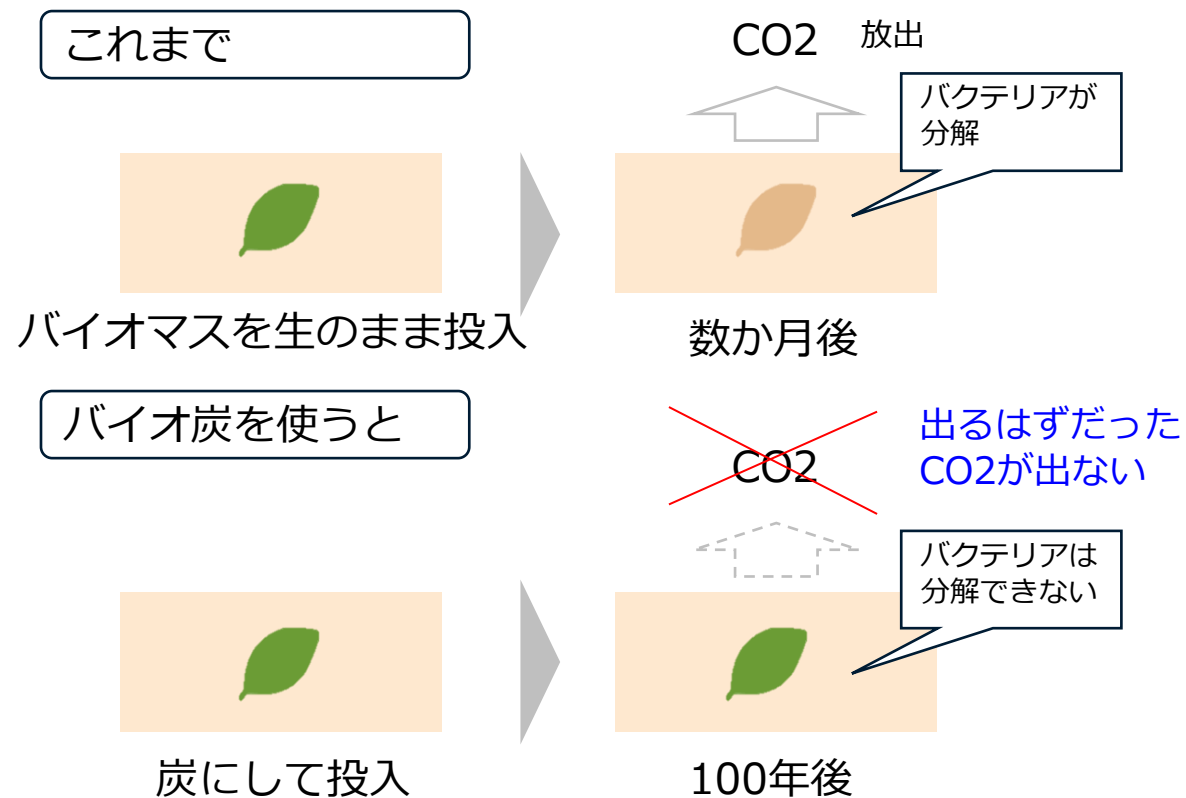
有機肥料利用を促進、より身近なモノへ

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



✓ 土づくり期間5年 → 1カ月に

農地への炭素貯留 = カーボンクレジット

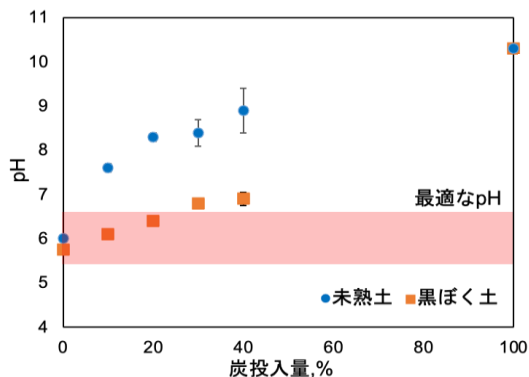


✓ 農地に炭素貯留 約800~900kg-CO2/10a

一般的なバイオ炭と高機能バイオ炭の違い

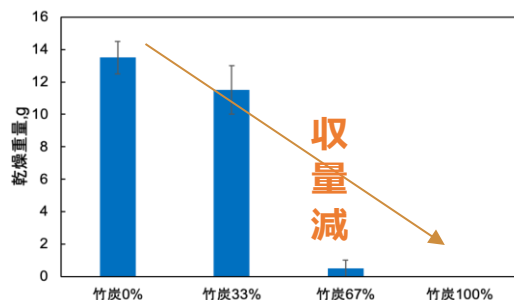
従来のバイオ炭に比べて格段に適用土壌が広くなる為、今後、国内外のバイオ炭市場拡大をけん引出来る可能性がある

土壌酸性度の変化



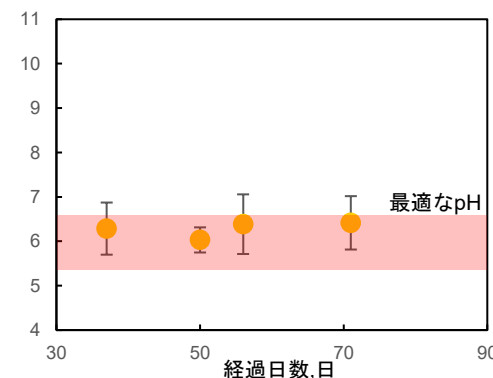
黒ボク土では効果が出やすく、
未熟土への利用は難しい

収量

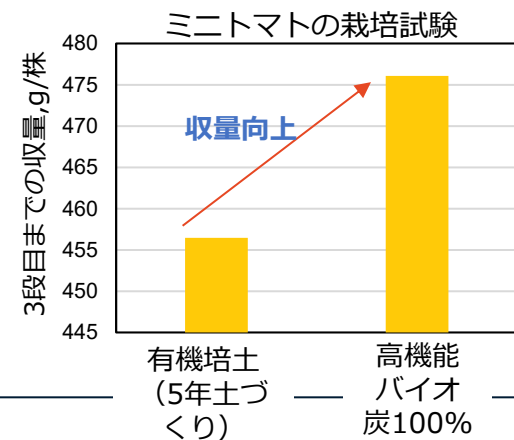


施用量を誤ると収量が減るケースあり
例：土壌がアルカリ性になり、生育障害発生

高機能バイオ炭



高機能バイオ炭
100%でも適切な
土壌酸性度



高機能バイオ炭100%
でも収量増加効果あり

高機能バイオ炭で実現する2つの製品

宙炭（そらたん）



農地に直接高機能バイオ炭を散布利用
(土壌改良剤の代替、堆肥、有機質肥料と同時施用)

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を利用
(育苗培土の代替、既存培土との混合)

群馬県で目指す姿とステップ

- ・ バイオマスをアップサイクル・農業に循環し、地域特化型のサーキュラーエコノミーの実現を目指す
- ・ 本事業では、群馬県内での需要を創出すべくプロジェクトを実施した

需要創出：高機能バイオ炭のテスト導入



✓産地戦略作物での信頼獲得、将来のアップセル先確保

供給源確保：地域で高機能バイオ炭製造



高機能バイオ炭



✓未利用バイオマス探索、製造パートナー確保
✓事業計画・設備投資計画立案

地域での事業実現

生産



散布



炭化・微生物添培養



高機能バイオ炭



高機能バイオ炭の産地全体への導入、
地域でのバイオマス循環を達成

群馬県内での高機能バイオ炭の農地施用手法の確立・効果検証を経て、社会実装を実現する

#		実施内容
1	ニーズ調査 受注活動	各地のバイオ炭への取組に関するニーズ調査を実施するとともに、系統組織、並びに系統外の生産法人にアプローチし、受注活動を実施する
2	農地分析 施肥設計	必要に応じた土壌分析の実施、土壌分類情報調査、前作の施肥履歴、栽培作物と当該地域の作型に合わせ、高機能バイオ炭並びに併用する肥料の配合・施肥設計を実施し、農家に提案
3	高機能バイオ炭 供給、施用	2で実施した高機能バイオ炭への肥料配合を基に生産し、農家に提供 散布指導を実施するとともに、委託事業者を一部活用して農地に施用する
4	収量等の効果検証	慣行区との収量比較のため、収穫補助を実施し、施用効果を確認 効果を現地確認の上、次作にて施用農地面積を増やすよう、アップセル活動につなげる
5	Jクレジット申請・ 発行・販売	4までで実施した高機能バイオ炭の施用実績をもって、弊社にてJクレジットを発行、 需要企業への販売を実施する

主な実証結果 ～ネギ～

共同事業体：彩園なかや

生育期間：（定植）5月初旬、（収穫開始）10月24日

※対照区は12月収穫

品種：初夏扇、項羽

施肥：（元肥）廃菌床堆肥（追肥）化成肥料×2回

宙炭圃場



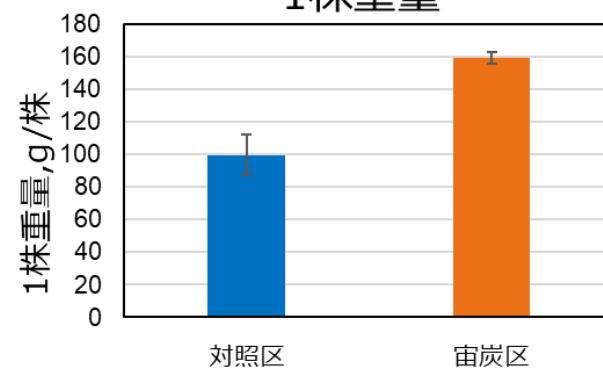
対照圃場



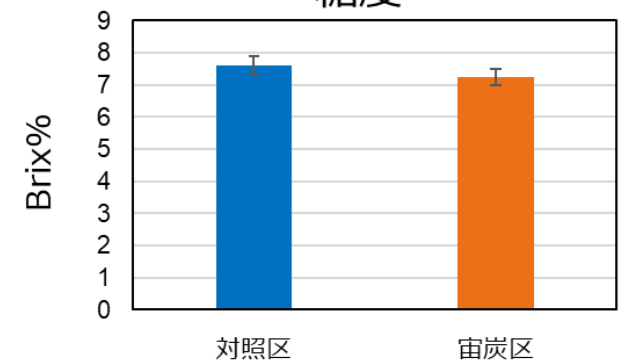
生産者からのフィードバック

- 定植後の活着がよく、根がきれいに張っている。
- 生育がよく、宙炭の影響が出ていると思われる。
- 今年の夏の暑さにも関わらず、宙炭を播いた圃場は計画通りの収穫日となり、高値販売できた。

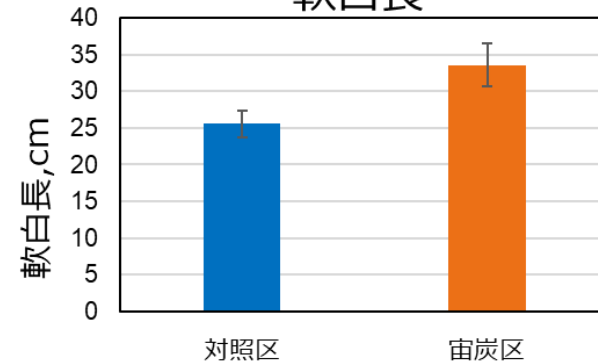
1株重量



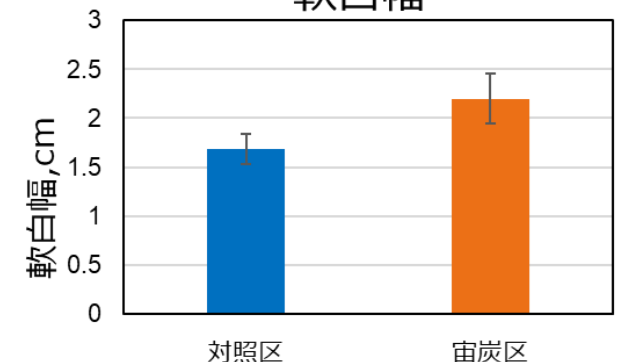
糖度



軟白長



軟白幅



1株生鮮重量は1.6倍程度向上

主な実証結果 ～小松菜～

共同事業体：JA佐波伊勢崎
生育期間：周年
品種：小松菜 里きらり、冬里
施肥：有機質肥料

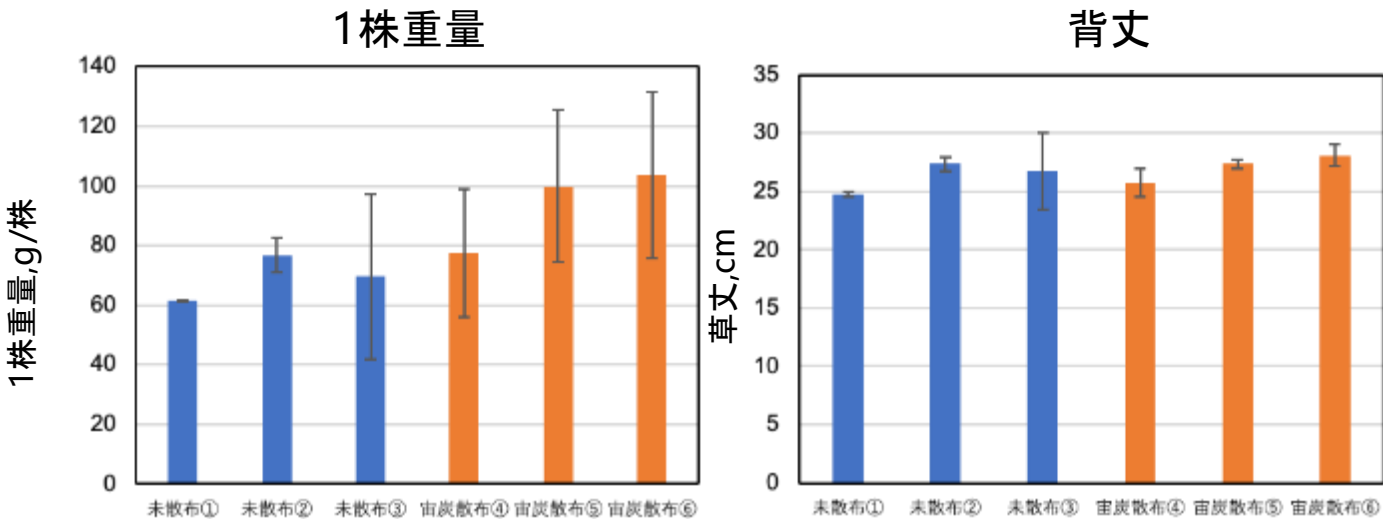
試験区（代表例）



炭散布区（サンプル代表例）

生産者からのフィードバック

- 回を重ねるごとに手ごたえを感じている。
- 土壌消毒後2作目で収量に差が出た。未散布のハウスは根こぶが出て、収量が7割ほどになったが、炭散布は平均より1割増えている。一番良く取れたハウスで4割増となった。



	1作目	2作目	3作目	4作目
未散布ハウス①②③	40～45箱/5kg	80～90箱/5kg	55～56箱/5kg	51箱/5kg
炭散布ハウス④⑤⑥	30～35箱/5kg	80～90箱/5kg	75,80,100箱/5kg	61,64,70箱/5kg
	両方とも根こぶ病が発生	根こぶ病発生なし	未散布ハウスのみ根こぶ病発生	両方とも根こぶ病なし

1株重量は平均約1.4倍の向上、収量は1棟あたり最大40%増

主な実証結果 –ほうれん草–

共同事業体：JA太田市
協力農業者：久保田さん（JA太田市ホウレン草部会長）
生育期間：（播種）8月25日（収穫）9月29日～10月5日
品種：スクープ
施肥：（元肥）豚ふん堆肥

生産者からのフィードバック

- 夏場にしっかり25箱/5kg取れたのよく取れた方。
- 同じ日に播種したハウスより成長が早く、2日早く収穫できた。
- 他のハウスは暑さで歩留まりが悪かった。

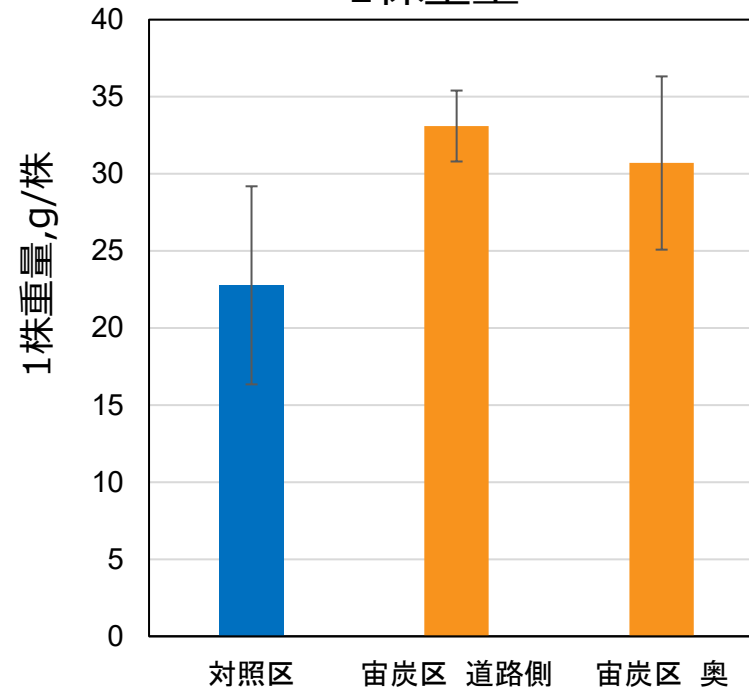
試験区



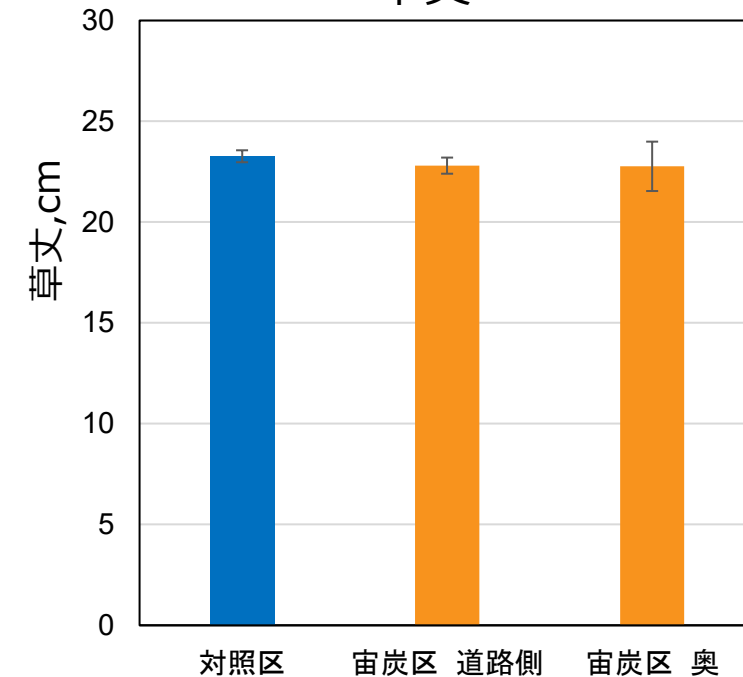
対照区



1株重量



草丈



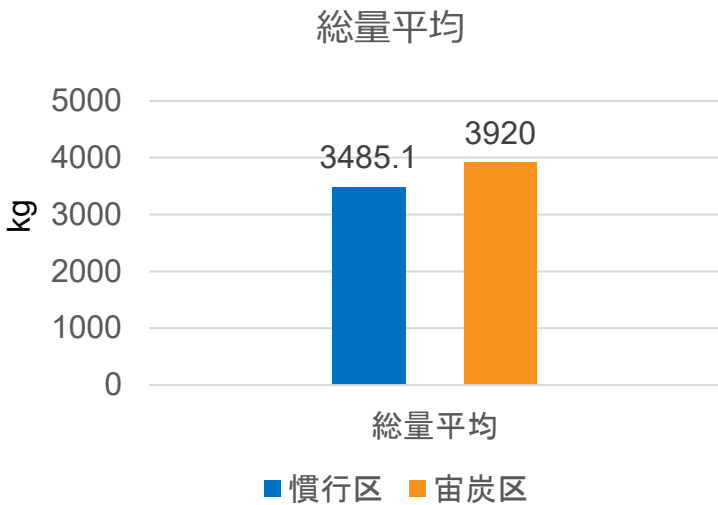
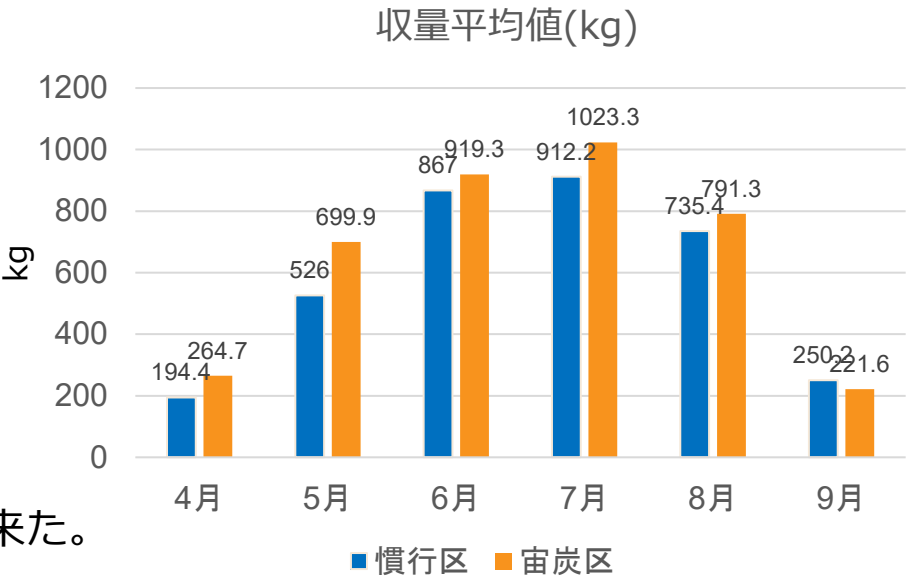
1株生鮮重量は1.3～1.4倍程度向上

主な実証結果 – ナス –

宙炭区における慣行区と比較した収量比較 ※赤字は優位

協力農業者：大澤さん
生育期間 ：（定植）2月1日
 （収穫）4月～10月
品種 ：スクープ
施肥 ：（元肥）豚ふん堆肥
 有機化成
調査月 ：7月（回数11回）

生産者からのフィードバック
初期成育が良く、早期から収量確保が出来た。



	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月までの総量平均値
慣行区(kg)	194.4	526.0	867.0	912.2	735.4	250.2	3,485.1
宙炭区(kg)	264.7	699.9	919.3	1023.3	791.3	221.6	3,920
収量差(kg)	+70.3kg	+173.9	+52.3	+111.1	+55.9	-28.6	+434.9
増減率(%)	36.2%	33%	6%	12.2%	7.6%	-11%	12.5%

使用方法① 2種類のバイオ炭の準備

現状、下記の①宙炭バルク、②宙炭、を数量により同時または別便で納品します。

①宙炭バルク (微生物無しバイオ炭)

体積：100L
重量：10kg
主原料：もみ殻炭



②宙炭 (微生物付きバイオ炭)

体積：40L or 1000Lフレコン
重量：10kg程度
主原料：もみ殻炭



※施用量、混合割合は次ページの使用方法②を参照

使用方法② 宙炭の推奨施用量

TOWINGの独自試験により、作物によっては投入量を減らしても効果の出るが分かってきており、推奨投入量を下記のとおり設定しております。

	対象作物	投入量
浅根系作物	- 葉物類：ほうれんそう、小松菜等 - 根菜類：ネギ	合計2500L/10a 内訳 宙炭バルク 1,700L 宙炭 800L
深根系作物	果菜類：ナス、キュウリ、トマト等	合計4500L~7500L/10a 内訳 ※4,500Lの場合 宙炭バルク 3,700L 宙炭 800L
		※より高い土壌改良効果を求める場合は7,500L投入を推奨します。

合計投入量に関わらず、宙炭(微生物付きバイオ炭)の投入量は常に800L/10aです

使用方法③ 散布方法

○導入量

散布量：2,500～7,500L/10a

○用意するもの（推奨）

マスク、ゴーグル、背抜き手袋、肥料散布桶（ベルト付）、カッター

○撒き方別の使用機材

散布パターン	手撒き	農機①	農機②	農機③	農機④
散布機材	散布桶	マニアスプレッタ	ブロードキャスタ	ブレンドソーワ	バケットマニア
すき込み	ロータリー	ロータリー	ロータリー	ロータリー	ロータリー

○散布手順

- ①**宙炭**を散布区域全面に散布。
⇒目安：表土に薄く広がる程度
- ②**宙炭バルク**を散布区域全面に散布。
⇒目安：表土を覆う程度。
- ③ロータリーで即日すきこむ。
- ④微生物の活動を促すため、灌水（ハウスの場合は15分程度）

宙炭散布後



宙炭バルク散布後



ロータリー



(参考) 高機能バイオ炭の社会実装モデル案

高機能バイオ炭の社会実装による群馬県内のバイオマス処理問題を解決

- ・ 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、農家への売却益の一部還元

