

自社技術を活用した「バイオ炭」による  
農業変革（AX）×カーボンニュートラル（GX）

株式会社トロムソ



# 企業概要



社名	株式会社トロムソ (TROMSO Co., LTD.)
住所	〒722-2102 広島県尾道市因島重井町5265
TEL	0845-24-3344
FAX	0845-24-3181
設立	1994年10月19日
資本金	2,999万円
代表役員	代表取締役社長 上杉正章
事業内容	<ul style="list-style-type: none"><li>・バイオ炭製造機の製造・販売</li><li>・農業従事者へのバイオ炭を使用した営農指導コンサルタント</li><li>・バイオ炭施用に伴うカーボンクレジットの販売</li><li>・もみ殻固形燃料製造装置の製造・販売</li></ul> 株式会社トロムソHP : <a href="https://tromso.co.jp/">https://tromso.co.jp/</a>

広島県の因島から  
新たな技術で、世界が抱える  
課題解決に挑戦！



# TROMSO VN COMPAMY LTD

設立年月日 2021年6月1日

住所：360C Ben Van Don street, Ward 1, District 4, Ho Chi Minh City Vietnam

代表者：上杉正章

社員数：正社員6名 アルバイト（4名・カントー大学農学部生）

上記正社員6名の内、日本語対応可能社員数は4名

資本金：663,695,445 VND (~29,400USD) 「日本法人からの100%出資子会社」

事業内容：バイオ炭実証に関わる業務及び研究を日本法人から  
委託を受け実施、グラインドミル・バイオ炭製造機  
売、バイオ炭施用に関するコンサルティング業務、  
カーボンクレジット申請業務、浄水器販売



# 経営理念 「みどりを守る」事業から「みどりを育む」事業へ



現在世界人口が81億800万人で80億人を超え、世界の大気中二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の平均濃度が400ppmを超え、417.9ppmで、年平均2ppm以上で上昇し続けている。この濃度は工業化以前（1750年）の平均濃度の約278ppmと比べて50%増となっており、CO<sub>2</sub>濃度の上昇に伴って平均気温も2～3℃程度高くなっている。このような状況の中で、地球規模で影響する次の2つの大きな課題が直面している：1）食料安全保障、2）気候変動に関与するCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>およびN<sub>2</sub>Oのような温室効果ガス（GHGs）増加の問題である。これらの農業分野の課題における解決策の1つが「バイオ炭」の農地施用である。

弊社のバイオ炭技術を活用することで、これらの社会課題及び環境課題を解決し、将来の将来の世代の人たちが緑豊かで住みよい「持続可能な社会」を創るために微力ながら貢献することを経営理念としている。

## 経営戦略

新たな事業の柱として構築している、あらゆる農業残渣を炭にし農業資材として活用する「バイオ炭事業」を中心にグローバル戦略を推進する。自社の強みとしている「バイオ炭」に関連するノウハウ及び知的財産を活用し、市場のリーダーシップを取り自社独自のビジネスモデルの構築を目指す。また人材戦略においては、今後はバイオ炭事業の市場拡大が予測されることから、日本人の人材のみならず主にアフリカ諸国の優秀な人材を採用しグローバル企業としての成長を目指す。

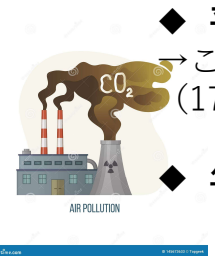


# 経営理念 「みどりを守る」事業から「みどりを育む」事業へ

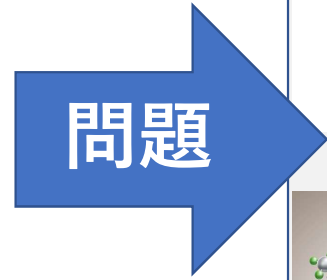
## 現在の世界人口



81.8億人  
> 80億人



- ◆ 平均CO2濃度 →417 ppm>400 ppm  
→これは工業化以前の平均濃度約278ppm (1750年) より50%高い。
- ◆ 年間平均気温が約2°C~3°C上昇。



 HUNGER & FOOD INSECURITY	① 食糧不足
 CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	② 温室効果ガス 排出量 CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O

## トトムソの解決策



### 農地への「バイオ炭」の施用

経営理念：バイオ炭化技術を活用してこれらの社会・環境課題を解決し、未来の世代が緑豊かで快適に暮らせる「持続可能な社会」を創造します。

## ビジネス戦略

- ◆ 農業残渣から農業資材バイオ炭を生産するバイオ炭事業を軸としたグローバル戦略を推進
- ◆ 当社の強みであるバイオ炭に関するノウハウや知的財産を活用し、市場をリードし、独自のビジネスモデルを構築します。
- ◆ 市場拡大に伴い、日本国内のみならずアフリカ諸国等からも優秀なグローバル人材を育成

## もみ殻固形燃料製造機 「グラインドミル」

グラインドミル  
TRM-120F



処理能力 約120kg/h(モミガライト製造時)  
装置寸法 約幅2800×奥行1510×高さ2300(mm)  
装置重量 約1300kg  
供給電源 AC200V 3φ 50/60Hz  
駆動動力 15KW 4P 減速比1/15  
0.4KW 4P減速比1/10 + 0.25KW 4P 減速比1/6  
加熱ヒータ 1.5KW×3個

グラインドミル  
TRM-120DD



処理能力 約120kg/h(モミガライト製造時)  
装置寸法 約幅2500×奥行990×高さ1500(mm)  
装置重量 約850kg  
供給電源 AC200V 3φ 50/60Hz  
駆動動力 18.5KW 4P 減速比1/13  
加熱ヒータ 1.5KW×3個



## 技術・製品の紹介 ②

### もみ殻固形燃料「モミガライト」



- ✓ もみ殻由来100%の固形燃料
- ✓ 熱による固形化を行っているため接着剤使用は一切なし
- ✓ 発熱量：モミガライト 3970kcal/kg 薪 4000kcal/kg
- ✓ その他原料(木くず、農作物残渣、きのこ廃菌床等)と、もみ殻を混合して固形化も可能

### (例) モミガライトの熱源利用

#### ロケットストーブ「暖ロケット」

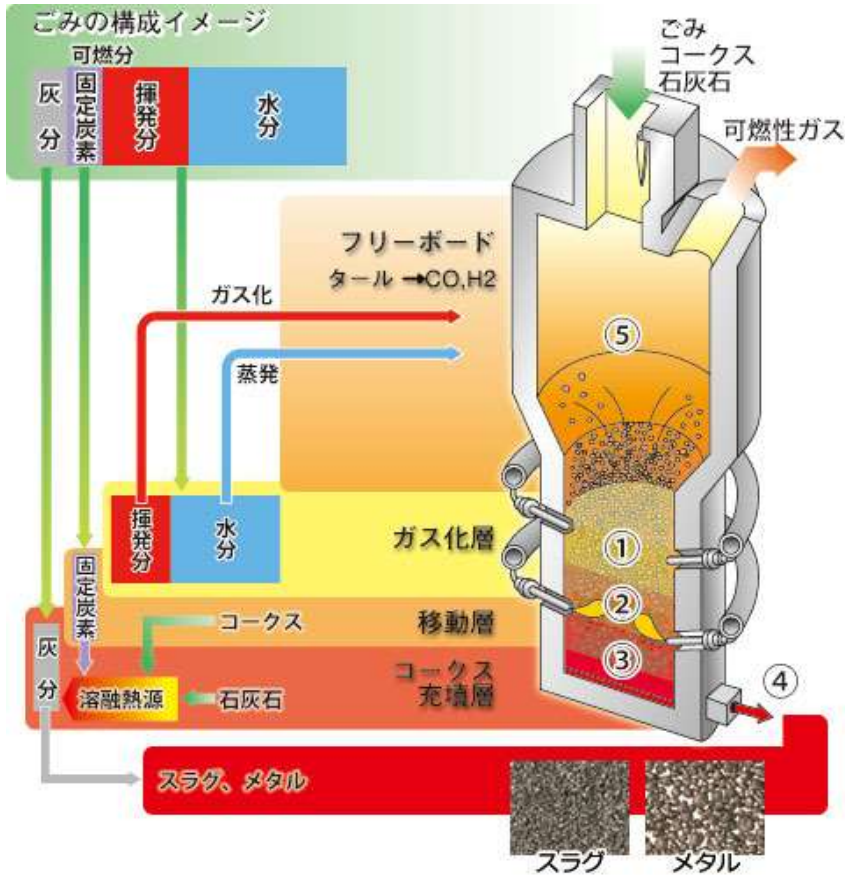
外観寸法 (スパイラル部は除く)  
約 幅2300×高さ1850×奥行800mm



モミガライトはアウトドア用途の利用に限らず、ビニールハウス暖房用や、果樹における霜対策用の燃料など、様々な用途で活用が可能。

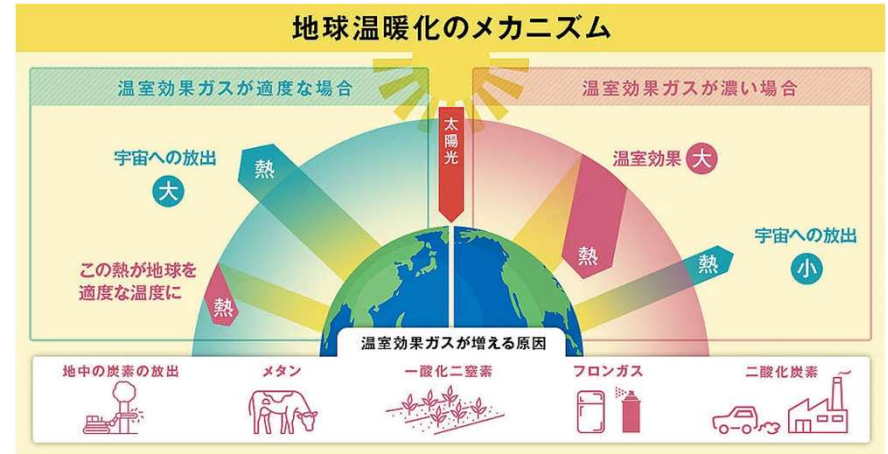
# 低・脱炭素に関する取り組み

ごみ焼却場/火力発電所に使用されている  
コークス・石炭の代替としての活用



※JFEエンジニアリング株式会社ホームページ\_ガス化溶融炉技術から抜粋

コークス・石炭の使用による二酸化炭素(温室効果ガス)排出による気候変動を含む環境問題の促進



カーボンニュートラル燃料であるもみ殻固形燃料による二酸化炭素実質排出0→気候変動の抑制



©TROMSO Co., Ltd.



## (株)トロムソ 海外事業沿革

- 2013年 12月 JICA中小企業事業・タンザニア 「もみ殻を原料とした固形燃料製造装置の導入案件化調査」に取組
- 2014年 9月 JICA中小企業事業・タンザニア 「もみ殻を原料とした固形燃料製造装置の普及・実証事業」に取組
- 2019年 8月 TICAD7 併催事業 「日本・アフリカビジネスフォーラム & EXPO」ジャパン・フェアへ出店
- 2019年 9月 環境省 令和1年度炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務に採択
- 2020年 2月 ナイジェリア政府の要望により、ODA案件でノン・プロジェクト無償資金協力としてグラインドミル7台の契約締結
- 2020年 6月 UNIDO 開発途上国の感染症予防に向けたSTePP技術の実証・移転による海外日本企業支援事業に採択
- 2020年 9月 環境省 令和2年度炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務に採択
- 2021年 4月 JICA中小企業・SDGsビジネス支援事業に採択
- 2021年 5月 環境省 令和3年度炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務に採択
- 2021年 10月 COP26 JAPANバーチャルパビリオン出展採択
- 2022年 5月 環境省 令和4年度炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務に採択
- 2022年 8月 TICAD8 (チュニジア開催) ビジネスフォーラム (展示ブース出展) 選出
- 2022年 8月 COP27 JAPANバーチャルパビリオン出展採択



# アフリカにおける森林伐採の様子



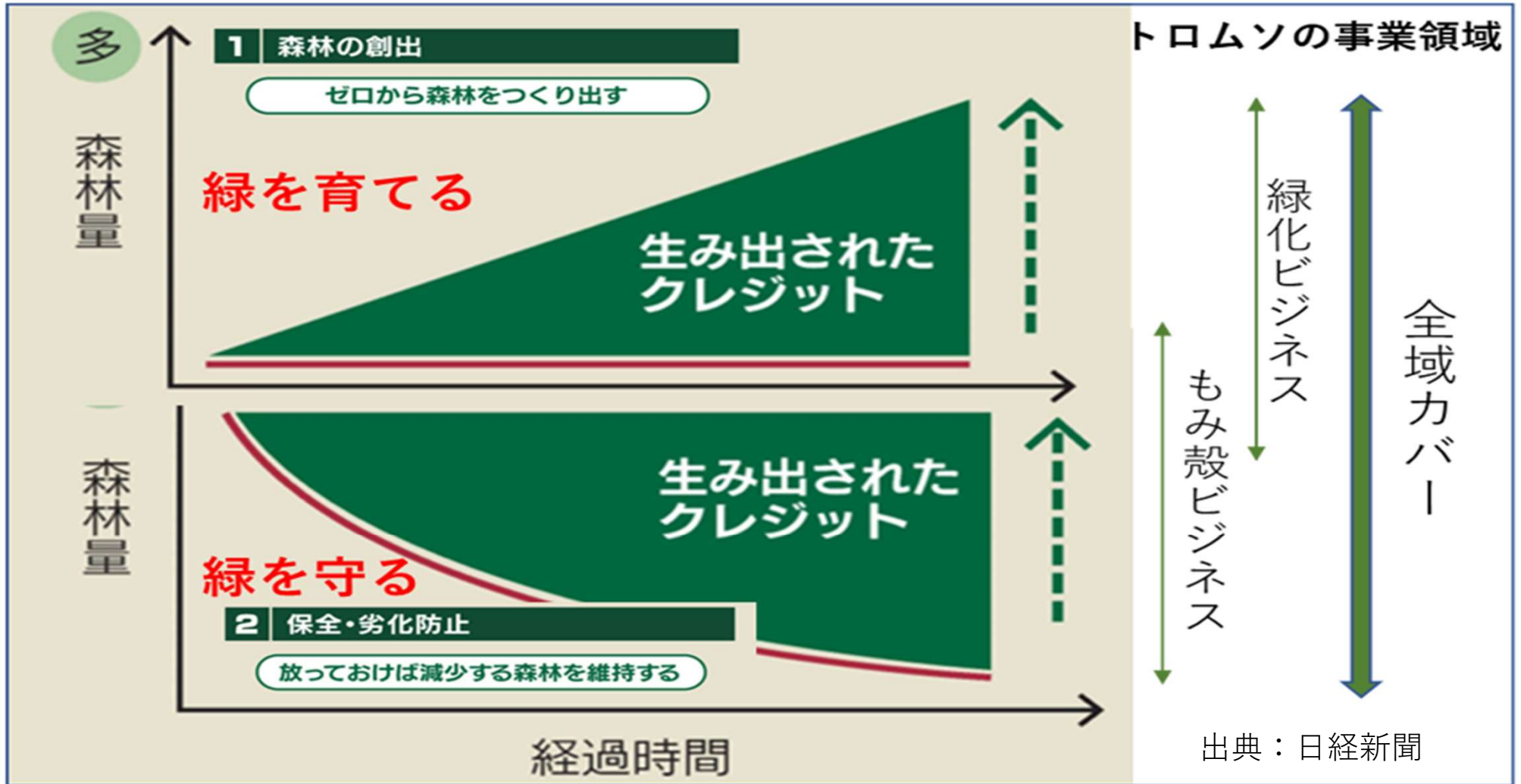


# アフリカにおける活動の様子





# 緑を守る事業に加え緑を育む新事業





# 農業残渣に付加価値を与えるソリューション

## 農業残渣を活用したバイオ炭の農地利用とクレジット創出

### 目的

- 農業残渣を活用し、農地利用することにより既存肥料の施用量を削減することにより従来使用している肥料の施用量を削減することで、農家の所得向上を目指す
- バイオ炭を農地利用することにより（土壌内にバイオ炭をすきこむ）、炭素が土壌内に貯留されることからカーボンクレジット創出につなげる

### バイオ炭(Biochar)

- ・ 燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350°C超の温度でバイオマスを加熱して作られる炭化物と定義される
- バイオ炭の原料には、間伐材や竹、もみ殻、その他農業残渣（主に殻）又、家畜の排せつ物等を含む様々な有機物残渣（バイオマス）が使用される。
- 近年、農地施用における土壌改良効果だけでなく、地球温暖化防止対策（炭素貯留）として注目されており、バイオ炭は営農により発生する有機物残渣処理や温室効果ガス排出抑制等、様々な環境問題の解決に貢献できる農業資材として活用されている。
- 近年ではバイオ炭の農地施用が注目され、バイオ炭を農地土壌へ施用することで、難分解性の炭素を土壌に貯留する活動に脚光が浴びている。
- ・ 例) もみ殻を原料としたバイオ炭1tを農地施用した場合、約 1.16t-CO<sub>2</sub>の削減効果が期待される。

## 当社が挑む社会課題・環境課題

経営理念及び経営戦略に基づき、以下3つの課題解決の目標を設定

- ① 様々な未利用の農業廃棄物を**バイオ炭**（農業資材）として有効活用
- ② 持続可能な農業の構築に向けた**バイオ炭**を使用した化学肥料施用量の削減
- ③ 農地への**バイオ炭**施用によるカーボンニュートラルの実現

### 課題解決の目的

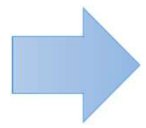
農地へのバイオ炭施用により、化学肥料施用量の削減と収量増加を目指し、持続可能な農業と農業従事者の所得向上に繋げることを目的として活動している









# [Farm To Fork戦略]とみどりの食料システム戦略（農水省）

Farm to Forkは農場から食卓までを意味し、EUの今後の食品行政の大きな方向性を示したものだ。2019年12月に発表された「欧州グリーン・ディール政策」を食品産業の分野に関してより具体化し、同政策の中核を成すものとして位置付けられる。



### F2F戦略の主な野心的な数値目標

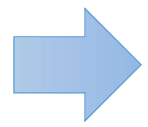
© European Union, 2020

	農業における農薬使用は、土壌、水、大気を汚染し、生物多様性を損失させる ・ 2030年までに化学農薬の使用量とリスクを50%削減 ・ 2030年までにより有害性の高い農薬の使用量を50%削減
	環境中の過剰な養分は、大気、土壌、水質汚染の主な原因となり、生物多様性と気候に悪影響を及ぼす ・ 土壌の肥沃度を低下させずに、2030年までに養分損失を少なくとも50%削減 ・ 2030年までに肥料の使用量を少なくとも20%削減
	家畜と人間の健康に関わる抗菌性物質の使用に起因する薬剤耐性（AMR）は、EUで推定年3万3000人の死亡と巨額な医療費の原因になっている ・ 2030年までに家畜と水産養殖業の抗菌性物質販売量を50%削減
	有機農業は環境に優しい慣行であり、市場拡大や雇用創出などさらなる発展が見込まれる ・ 2030年までに全農地の少なくとも25%を有機農業とするための開発促進



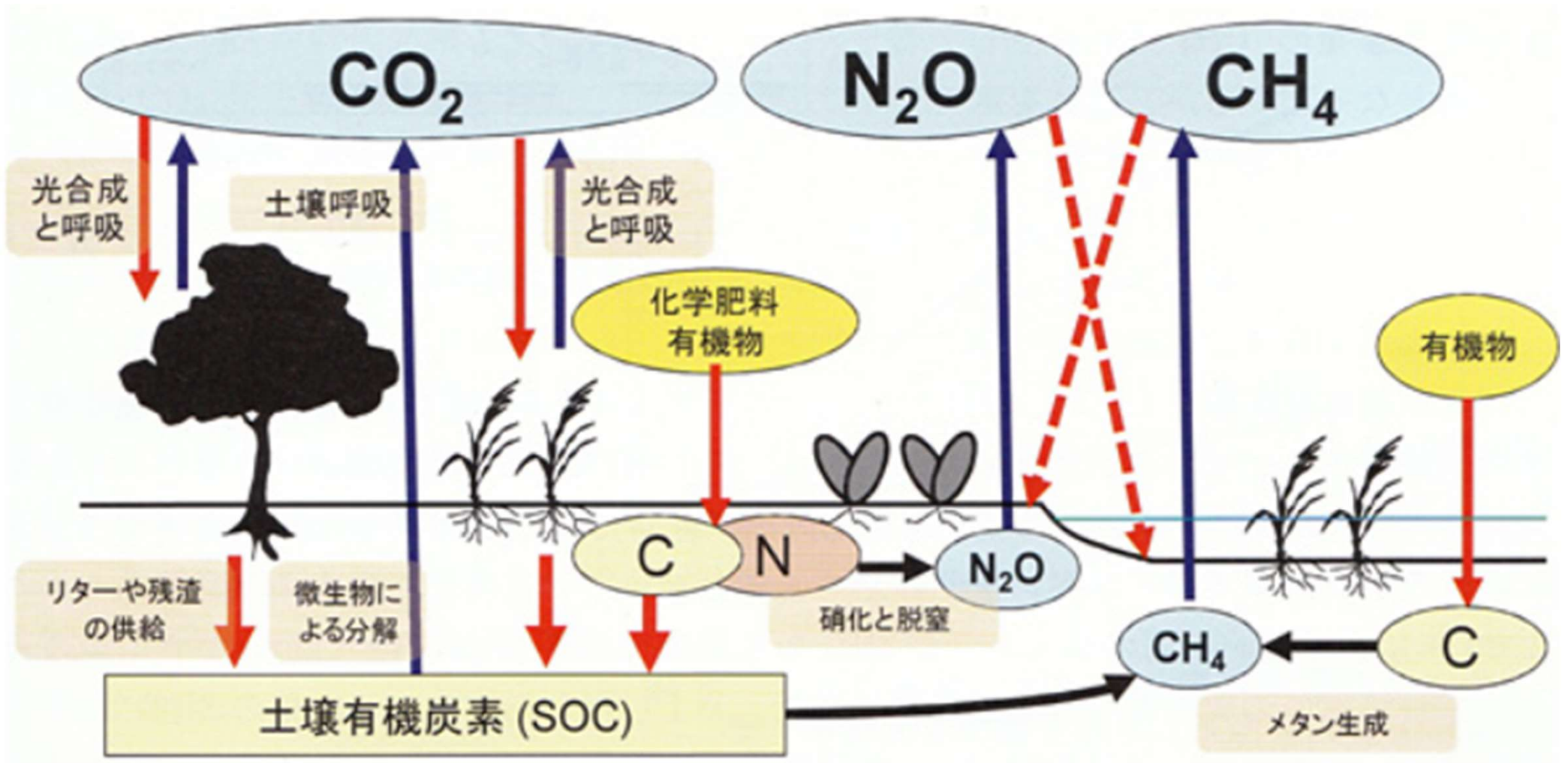
## 2050年までの数値目標

- 1) 農林水産業の二酸化炭素排出量実質ゼロ
- 2) 有機農業を全農地の25%(100万ha)に拡大
- 3) 化学農薬の使用量半減及び
- 4) 化学肥料の使用量3割減
- 5) 化石燃料を使わない園芸施設に完全移行



解決策として**バイオ炭**の貢献の可能性が大

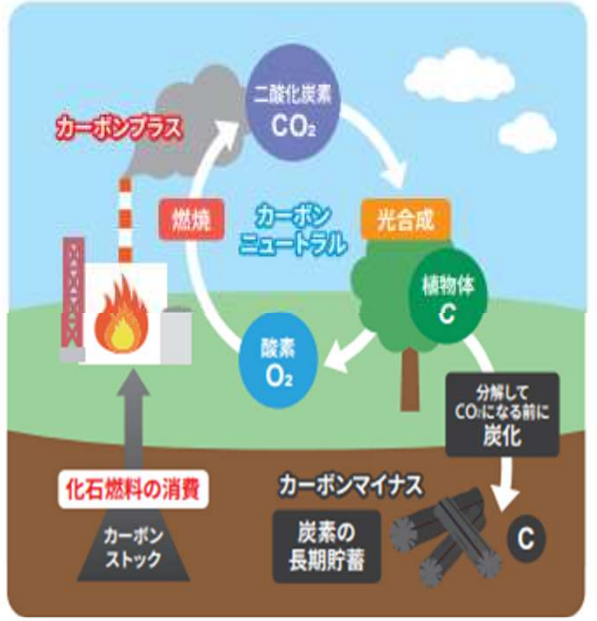
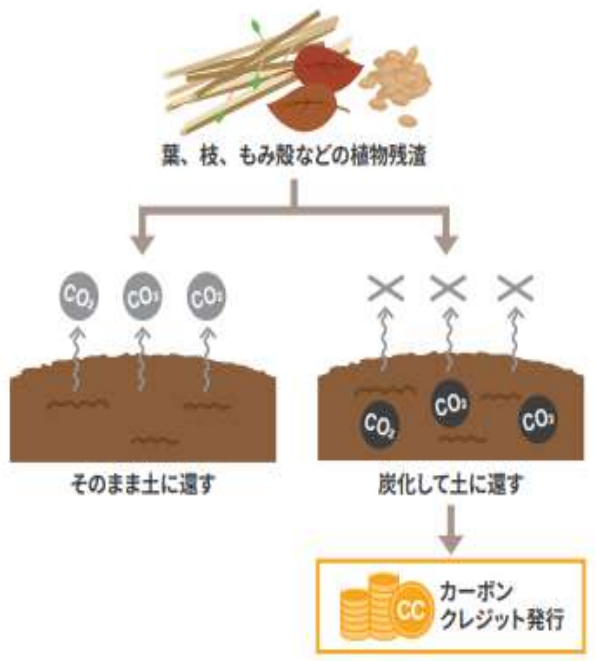
# 各温室効果ガスの農耕地からの排出イメージ図



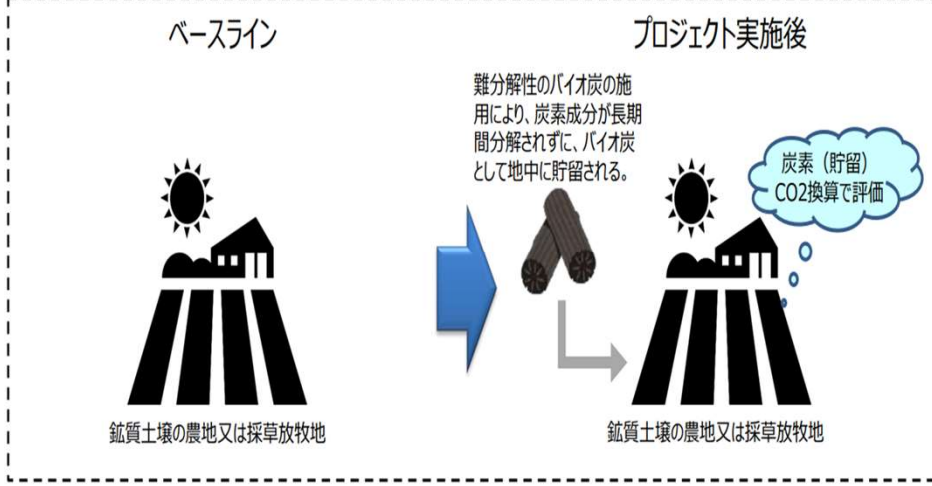


# バイオ炭の農地施用から創出されるカーボンクレジット（炭素貯留）

世界的に同様の活動を対象に炭素貯留量から二酸化炭素の削減量を算定し、削減量に応じてクレジットとして、国や民間が認証に売買可能にする制度構築が進んでいる。



## 【方法論のイメージ】





# 昨年までのバイオ炭を活用した農業実証（ベトナム・水稲）





# 昨年までのバイオ炭を活用した農業実証（ベトナム・園芸）





# 昨年までのバイオ炭を活用した農業実証（ベトナム・コーヒー）





# ウガンダでのバイオ炭を施用した農業実証



化学肥料施用区(慣行1)



250g・m<sup>2</sup> もみ殻くん炭と ½ 化学肥料区



もみ殻くん炭施用によるトウモロコシ栽培  
化学肥料施肥量削減にできるか？  
「ウガンダ・ルウェロ県Zirobwe町(右図)、  
実証試験(2017年)」



バイオ炭使用区のトウモロコシの子実収量は**20%程度増加**し慣行の化学肥料施肥量を**半分に削減可能**

500g・m<sup>2</sup>もみ殻くん炭のみ施用区



500g・m<sup>2</sup> もみ殻くん炭と ½ 化学肥料区



# 競合比較とトロムソの強み

## バイオ炭総合サービス提供事業

機能性バイオ炭製造ライセンス貸与  
バイオ炭製造装置の製造・販売

バイオ炭農地施用の営農指導  
カーボンクレジット創出支援

GHGs 排出量 分析受託

**ハード(バイオ炭製造装置の製造・販売)からソフト(営農指導や分析業務)を網羅するトータルサポート**

バイオ炭市場の潜在市場は大きいものの現状では、既存の事業においては生産から販売までのバリューチェーンが細切れになってしまっているため、小さな市場が各々形成されその潜在性が十分に発揮されていない。

国内外市場において、バイオ炭製造機を製造販売する競合他社は多く存在するが、**バイオ炭製造機の製造・販売からバイオ炭を施用する営農指導からクレジット創出まで、バイオ炭関連事業の川上から川下までをワンストップ化し提供**できることにより独自のビジネスモデル構築をおこない、バイオ炭市場のリーダーシップを目指す。



## 競合比較とトロムソの強み

新規事業創出にあたって、以下の3つの柱を中心に事業化に向けて取り組む

- ① バイオ炭製造装置の製造販売事業
- ② バイオ炭を活用した営農指導及びカーボンクレジット創出事業
- ③ GHGs分析事業



本来であれば上記3つのサプライチェーンは、別々の企業が個別に事業を行っているが、これをワンストップ化させることにより、弊社が中心となる独自のビジネスモデル構築が可能となり、バイオ炭市場のリーダーシップを取れることとなる。

## ①バイオ炭製造装置の製造販売事業



バイオ炭製造時の炭化温度や炭化時間によって、製造されるバイオ炭の品質は異なるため、農業施用におけるバイオ炭の特性も異なることを、3年間のバイオ炭の農地施用実証によりノウハウを積み上げてきた

→国内外での圃場実証実験に基づき、**バイオ炭の品質が担保できる農業施用に適した仕様のバイオ炭製造機**を製造・販売する



## ② 営農指導及びカーボンクレジット創出事業



- ・バイオ炭は**カリウム**含有量が高いため、農地へのバイオ炭施用は化学肥料の**カリウム**の代替が可能
  - ・バイオ炭の高い**窒素**吸着能力により、**窒素**利用効率を向上させ、**窒素**施肥量の低減に貢献
  - ・国内外の農業従事者を対象に、バイオ炭施用による化学肥料施用量を削減した**肥料設計の支援**、**営農指導**を行う
- **農業従事者の所得を向上させ、環境にやさしい持続可能な農業の構築を目指す**



## ②営農指導及びカーボンクレジット創出事業



バイオ炭の実証実験をもとに、  
CO<sub>2</sub>を含むGHGsの排出削減量を算出し、カーボンクレジットを創出する



### ③GHGs分析事業



因島フラワーセンター(画像出典:尾道まちかど広報室)  
([https://onomichijp.com/island/innoshima/innoshima\\_flower\\_center.html](https://onomichijp.com/island/innoshima/innoshima_flower_center.html))

因島重井町に所在する尾道市因島フラワーセンターの一部を買収し「バイオ炭普及センター」として活用する。

同センターの研究室を活用し、国内外の実証実験で採取したガスサンプルを自社設備であるガスクロマトグラフを用いて定量的に分析する。また、GHGs排出量分析受託を行う。

# 地域貢献

## GHGs排出量分析受託

因島重井町に所在する尾道市因島フラワーセンターを一部を買収し「バイオ炭普及センター」として活用する。同センターの研究室を活用し、ガスクロマトグラフィーを使用しGHGs排出量分析受託を行う。

### 【地域貢献】

バイオ炭関連サービス提供事業拡大による地域の裨益

- 地域人材の雇用増加
- 取引先での雇用創出
- 関連企業の売上増等を含む地域の産業振興
- 広島県の推進する環境・エネルギー分野産業の促進に貢献。



因島フラワーセンター(画像出典:尾道まちかど広報室)  
([https://onomichijp.com/island/innoshima/innoshima\\_flower\\_center.html](https://onomichijp.com/island/innoshima/innoshima_flower_center.html))





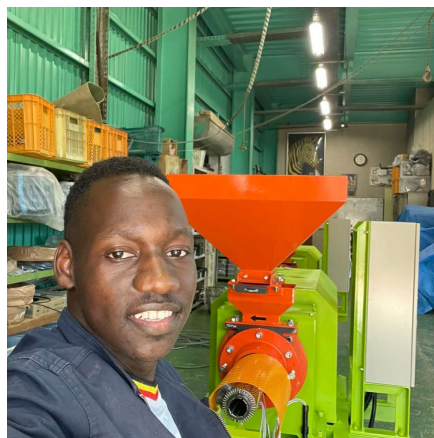
# チーム

グリーンイノベーション課としてバイオ炭事業に取り組んでいます！

ウグー チゴジー(ナイジェリア)  
岡山大学環境理工学部  
博士課程 卒業  
担当:実証実験で採取した  
CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>Oをガスクロ  
マトグラフで分析・定量化



シエマ ジーン デ ディエウ  
(ルワンダ)  
広島大学先進理工系科学研究科  
修士課程 卒業  
担当:実証実験で採取したCH<sub>4</sub>,  
CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>Oをガスクロマトグラフ  
で分析・定量化



イキー ウォルター (ウガンダ)  
東海大学工学部機械工学科 卒業  
担当:設計・技術



谷中勇一  
文京大学国際学部 卒業  
担当:バイオ炭事業の実証実験から  
クレジット創出に係るすべてを総括



黒田あかり  
鳥取大学農学部 卒業  
担当:日本・ベトナムでのバイオ炭を  
使用した実証実験の実施

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



— 緑を守る事業から、緑を育む事業へ —