



MIN-ENE

環境配慮型再エネ

×
脱炭素農業

||
地域再生

(株)TERRA

市民エネルギーちば(株)

(株)ソーラーシェアリング総合研究所

代表取締役 東 光弘



脱炭素先行地域
千葉県匝瑳市

資料5

令和3年度
気候変動
アクション
環境大臣表彰

先進導入/積極実践
大賞受賞



市民エネルギーちば

「MIN×ENE」

Since 2014

MIN×ENE

匠瑳ソーラー
シェアリング
「SPC」

<100%子会社>

Since 2018

匠瑳おひさま
発電所

<関連会社>

Since 2022

全国 + 海外

株式会社TERRA



● 日本全国/海外展開・商品開発

● 「ペロブスカイト」
(フィルム型太陽電池)

株式会社ソーラーシェアリング総合研究所 (IRISS)



● 基礎研究・コンサル

地域 & 農業団体

農地取得適格法人/耕作

● Three little birds
Since 2015

● 匠瑳おひさま畑
Since 2021

● 豊和村づくり協議会 Since 2018

「Solar Sharing」 注目度が上昇している

エコロジカルな解決策として、耕作放棄地を有効活用しながら太陽光発電を行うことが可能なソーラーシェアリングが注目を集めています。



**Solar Sharingは
環境負荷が少ない**

1. パネルで	CO2 削減	炭素排出量を削減
2. 光合成で	CO2 削減	空気中炭素を吸収/固定
3. 有機農業で	CO2 削減	炭素を吸収&排出量削減

<日本での再生エネルギーの動向>

BUT!

「RE100」

再エネ逆風

耕作放棄地の有効活用

再エネ
電源争奪戦

日本の**190**に及ぶ
自治体で制限条例

日本の農地18%に
ソーラーシェアリングを設置

日本の必要電力量を
満たすことが可能



「農業白書」に弊社が掲載された

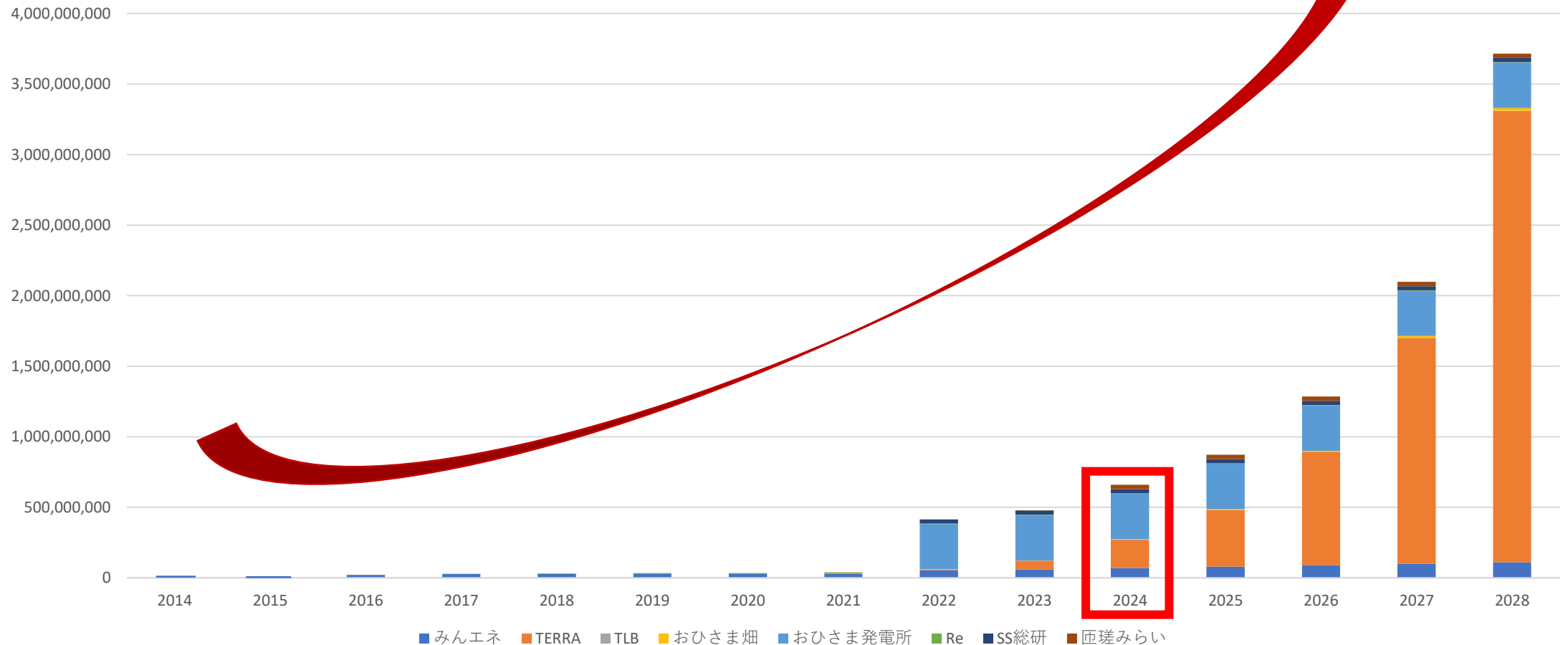
営農型太陽光設備のマーケットサイズは年々拡大



8年で許可件数は8倍、
取組面積は10倍に

みんエネG資本金/5年予測（単位:万）

※TERRAは2028上場予定



2.7MW通電 2023.3月

総工費:4.7億円

土地代:5千万円(5ha)

＜内訳＞

エネオス1.4億円

SBI 1.3億円

みんエネ 5千万円

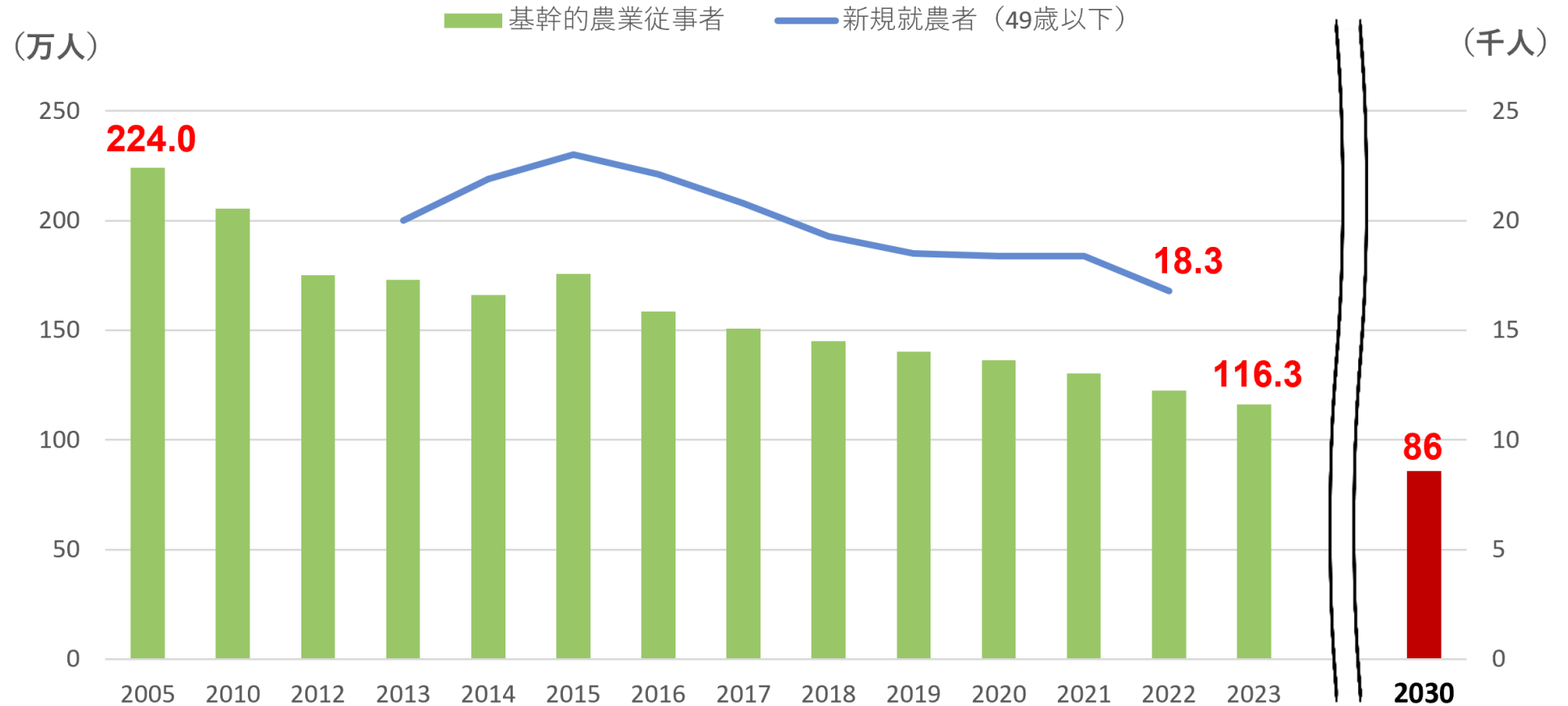
千葉銀 2億円



大企業との連動

【2030⇒86万人へ減少】

基幹的農業従事者数の推移



農業の
担い手
不足

出典：「農業構造動態調査結果」「新規就農者調査」（農林水産省HP）

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukou/>

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sinki/index.html>

ミライ農業宣言

Solar Sharing

団粒構造とは？

団粒構造

土の粒は単体粒子がくっついた団粒。

必要な水と養分は、単体粒子の小さなすき間と団粒同士の間に蓄えられる。



余分な水分は大きなすき間から排出される。通気性もよい。

単粒構造

土の粒は単体粒子のままの単粒。

〈粘土質〉



空間が小さく水が排出されにくい。

〈砂質〉



空間が大きく粗いので、水はけがよすぎる。

①光合成によって吸収されたCO₂



②60%は植物自身の体になる
(葉/茎/花/根など)



③残り40%は根を通じて
土中に送られる



④この40%は土中微生物の餌になる



⑤微生物が菌糸を出し、
その接着作用で土が団粒化



⑥菌糸は有機炭素として
長い期間、土中に炭素を貯留
⇒耕すとまた大気に戻ってしまう

『不耕起栽培』 EU ではすでにクレジット化

ソーラーシェアリング下の 水田メタン発生低減の技術開発



Climate

CH₄
Methane

Waterlogged
Soil

Organic
matter

ferment

水稲と再エネのミライ

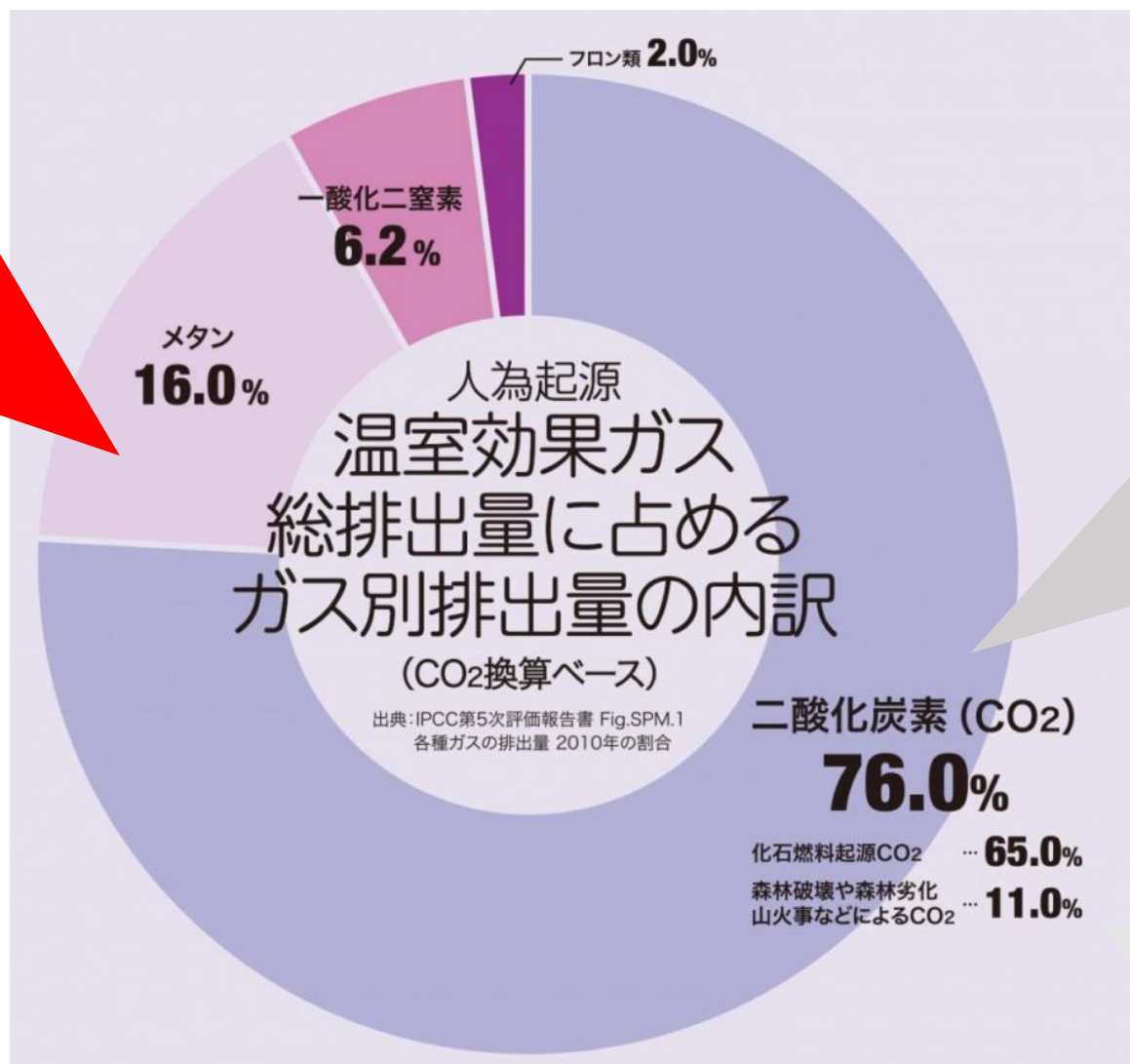
(株)TERRA
代表取締役
東 光弘

毎年CO2は減っているがメタンは温暖化で増えている!!

日本では
**77%以上が
農業由来**

- 【1】水稻 42%
- 【2】畜産 35%

※世界全体だとほぼ半々



化石燃料 対策

- 【1】省エネ
- 【2】再エネ
- 【3】植物固定
- 【4】機械固定

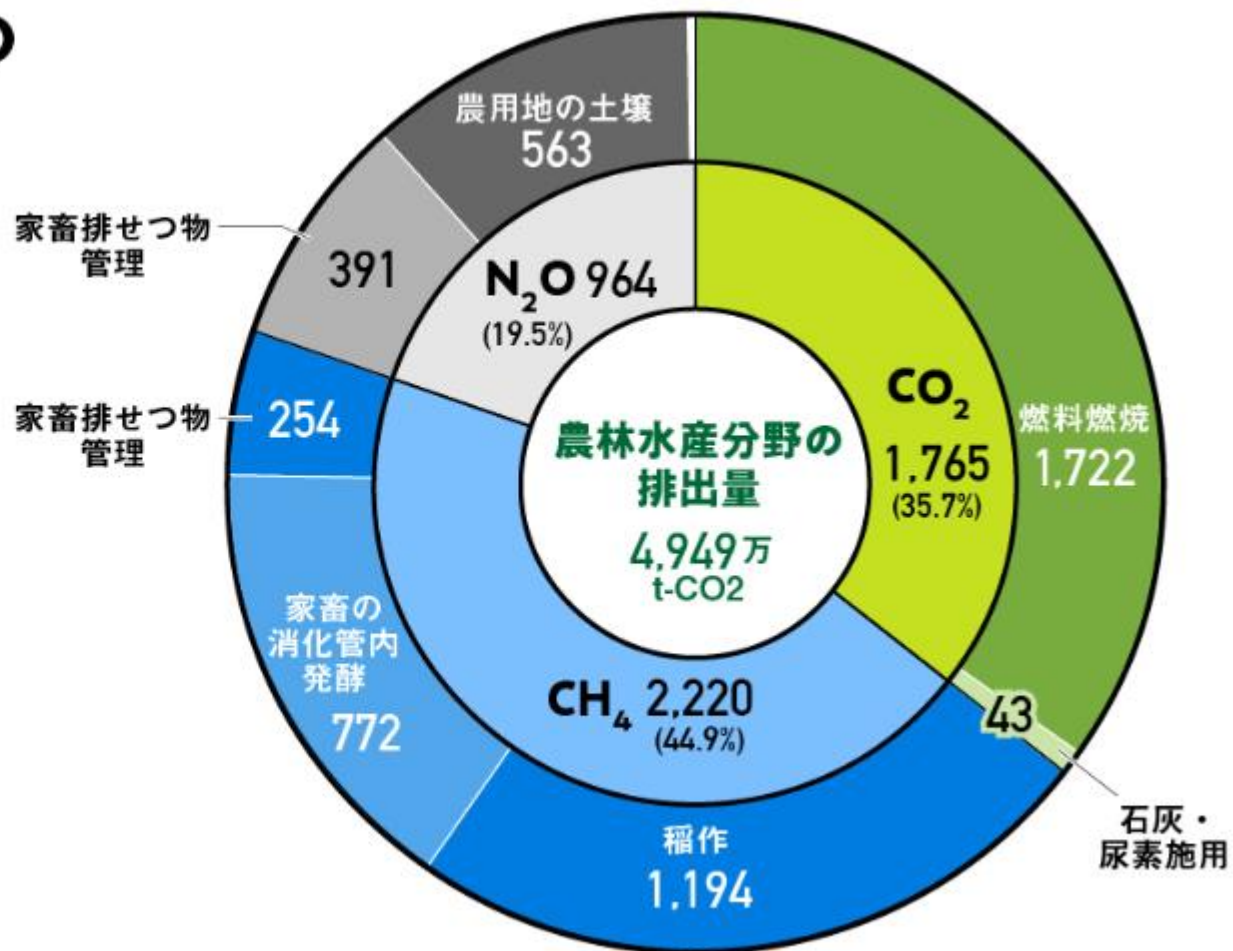
森林対策

- 【1】開発制限
- 【2】森林管理

日本では農業で出るGHGのうち、24%が水田から出るメタンである

日本の農林水産分野の 温室効果ガス排出量

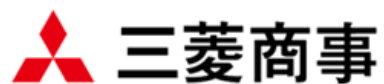
国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス
「日本の温室効果ガス排出データ」をもとに作成





J-クレジット制度

2023年から始まった日本の国家認証制度



日本で一番
大きな総合商社



日本で1番
世界で3番の
農機具メーカー



日本の大手商社と
カーボンのクレジット
会社が提携



JCM

日本⇄ベトナム
2国間クレジット



日本国内シェア
75%以上
農業アプリメーカー



日本で2番
世界で5番の
農機具メーカー

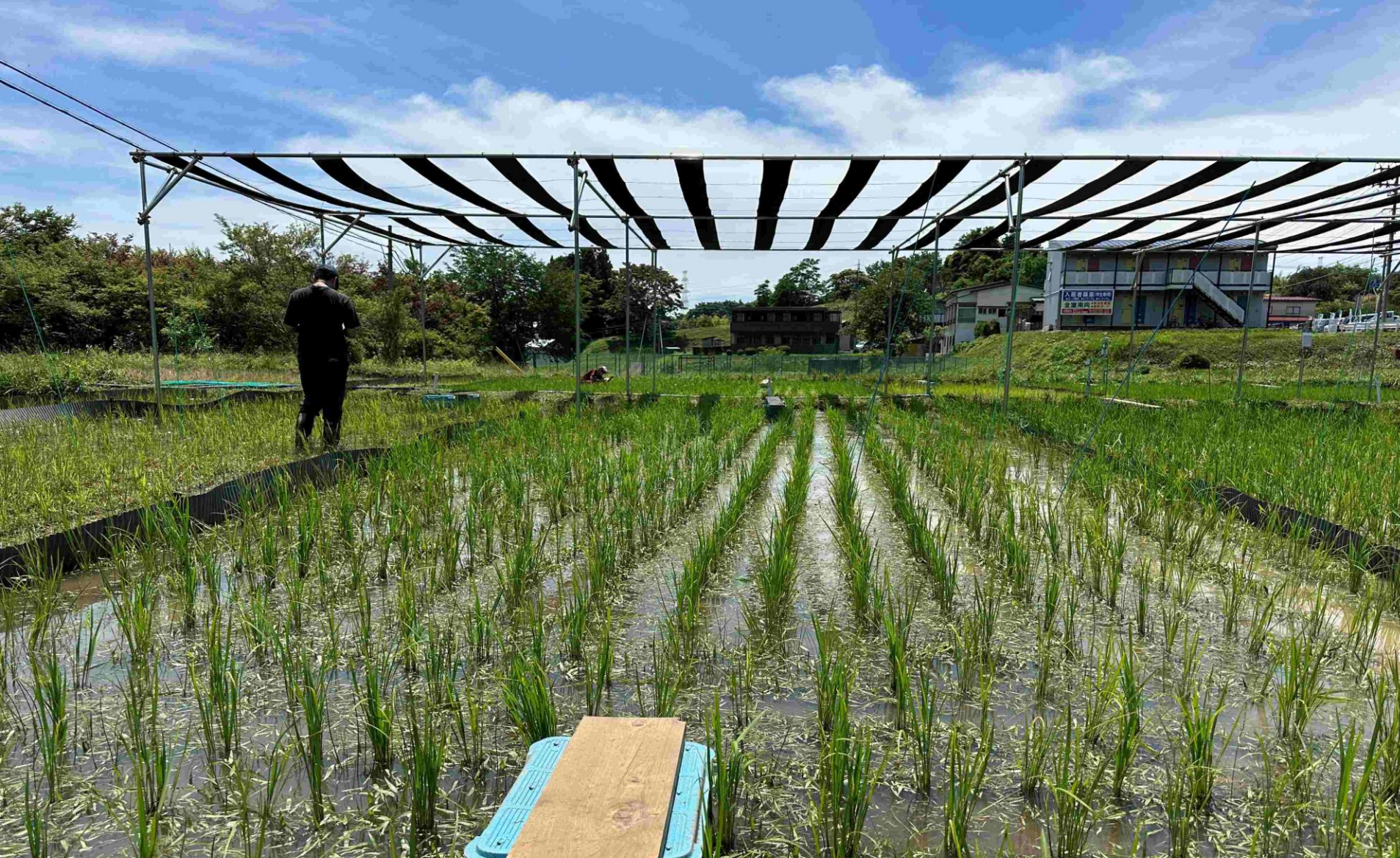


日本で1番
大きな通信会社

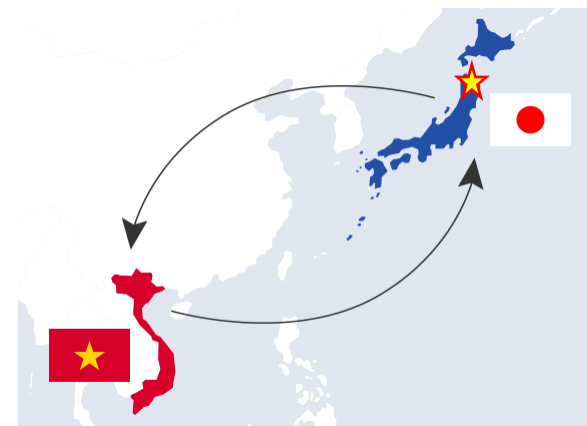
日本国内
販売価格

1ha

10,000yen
~36,000yen



ソーラー
シェアリング
水田メタン測定
@福島大学
Carbon Farming



2024年度研究内容

2024年度研究内容

①メタン
発生量調査

②土中炭素
貯留量調査

③水中生物
多様性調査

④高温障害
適応調査

⑤環境性/
経済性調査

影響に関して総合的に調査

次年度以降、より広範囲・高予算で実施

2024年度/新研究内容

水田メタン測定@福島大学

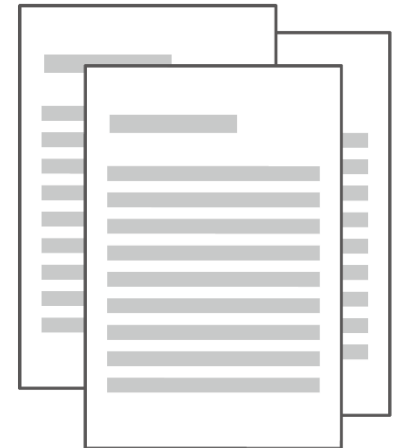
①基礎
データ収集

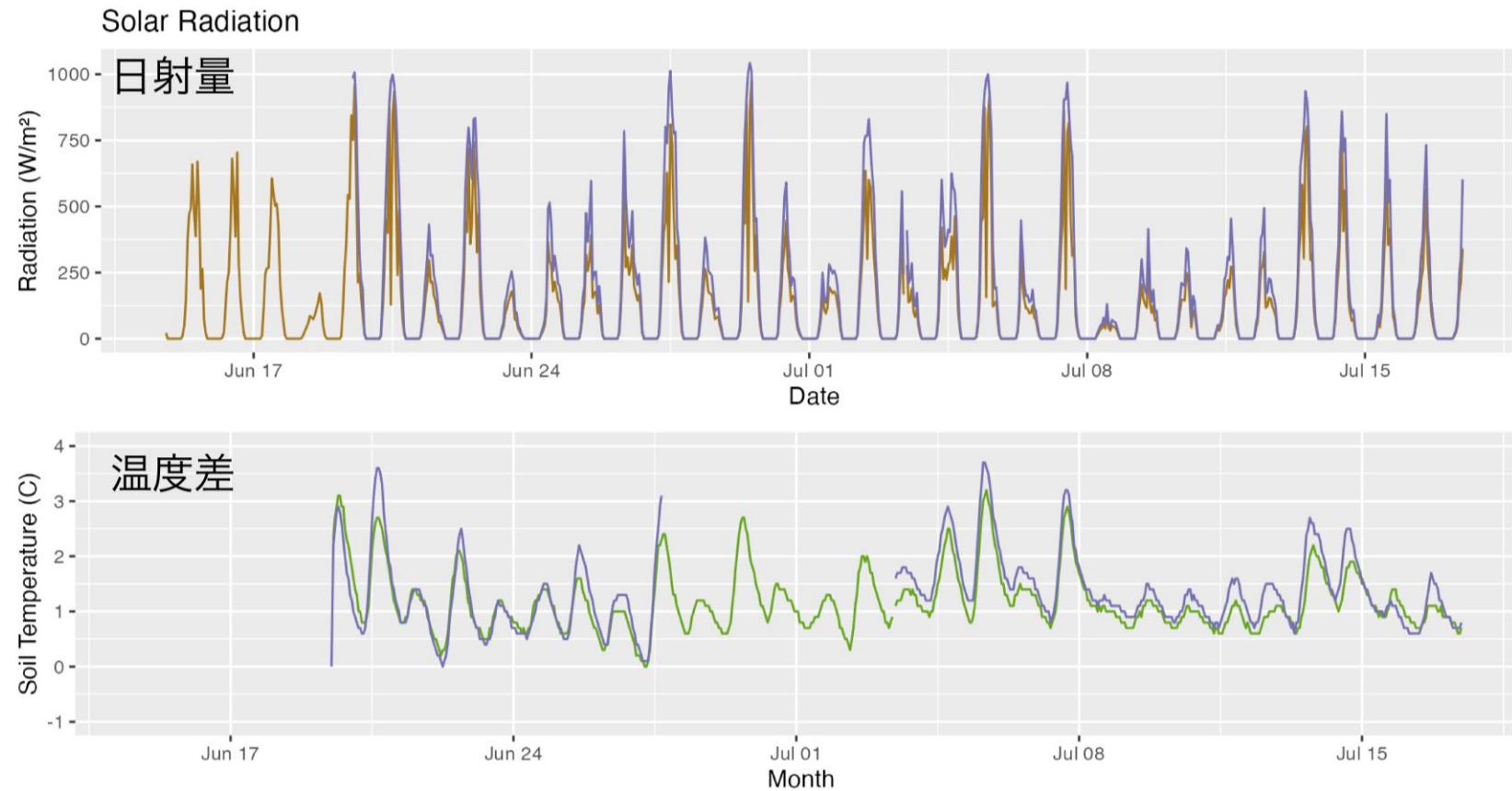
②メタン
収集

③分析

④統計分析
・解析

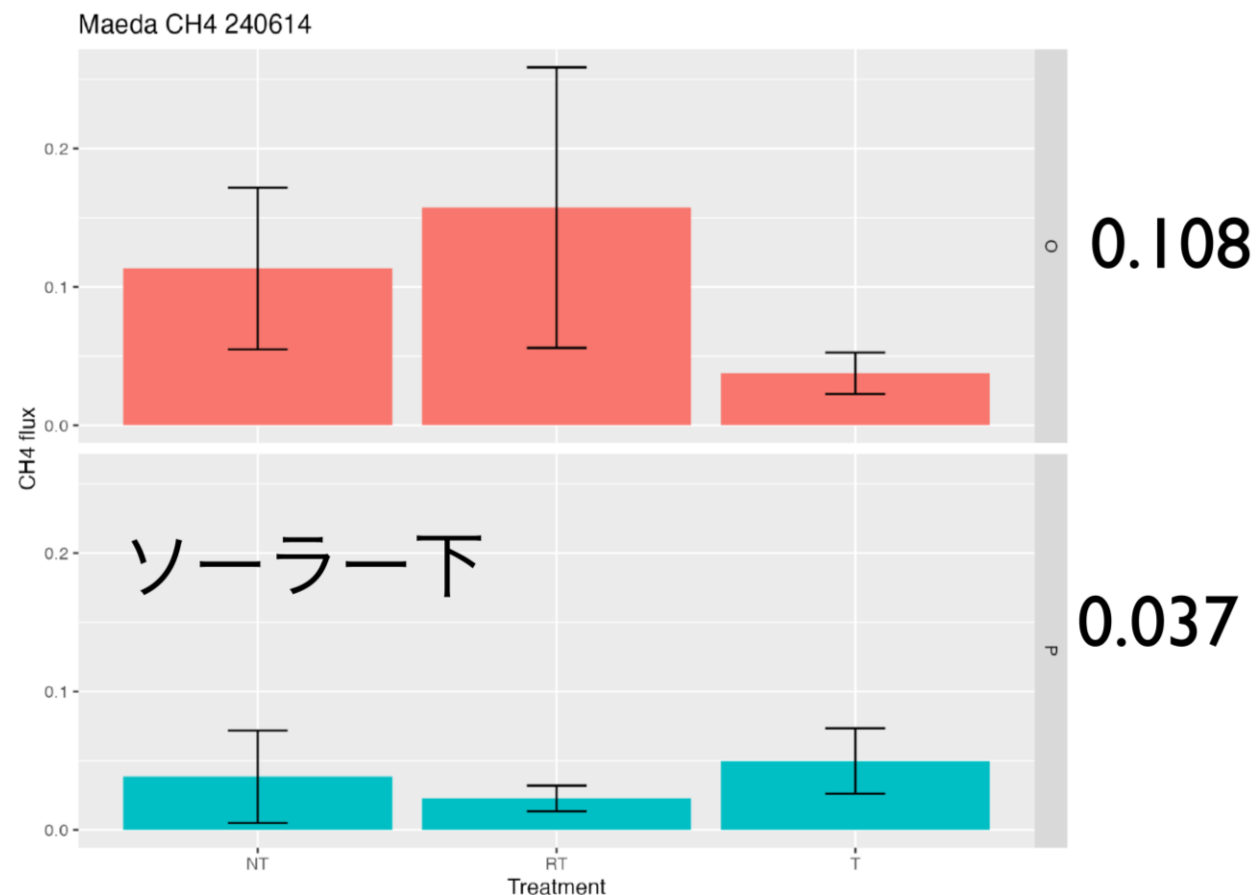
⑤レポート
作成





日射の多い日、日中に最高 3°C 以上の地温差が生じる
夜間も 1°C 違う

太陽光パネルの下で、34.3%に減少（速報値）



2024年6月14日

8月現在
50%以上
削減
↓
ベトナムで
はもっと
減ると
思います。

Patagoniaとのコラボ

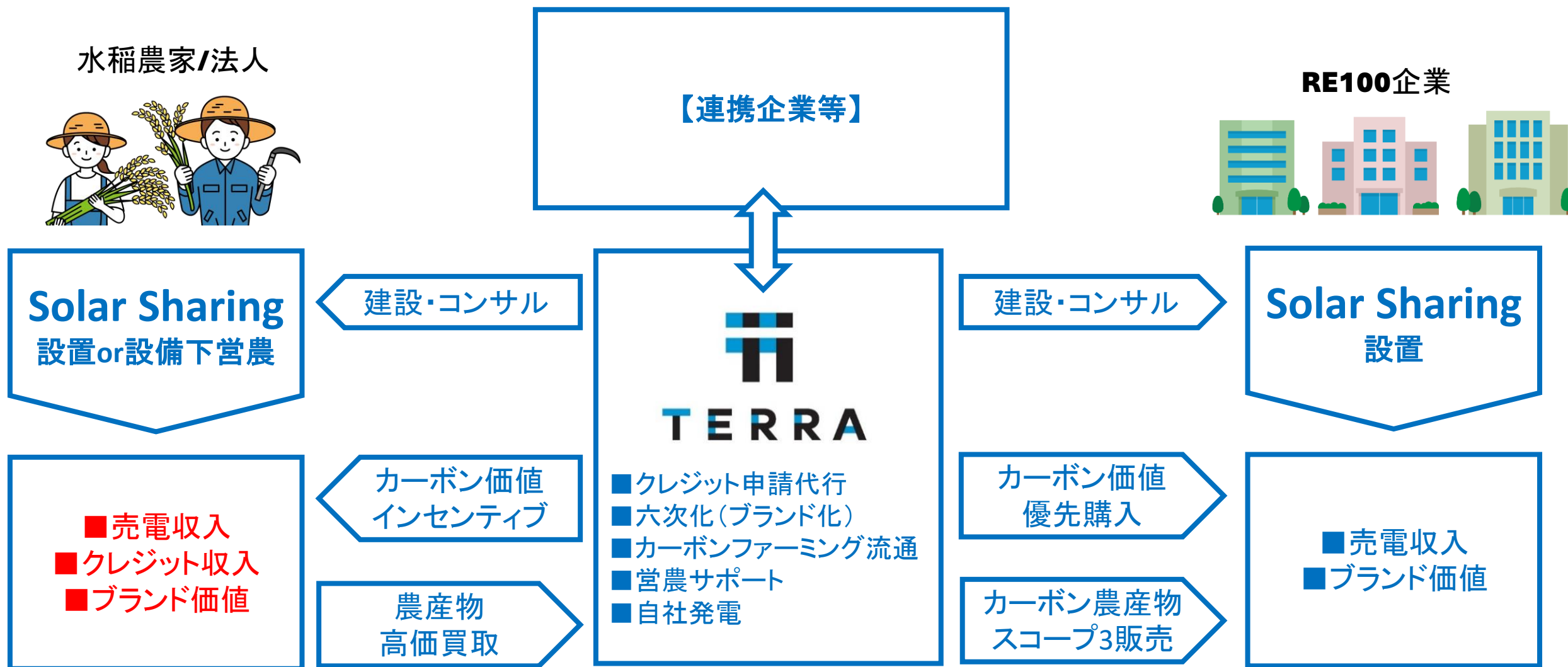


付加価値 Carbon Farming

海外ではインセンティブがすでに発生。
日本でもエシカル消費がひろまりつつあり
その動きが始まっている。

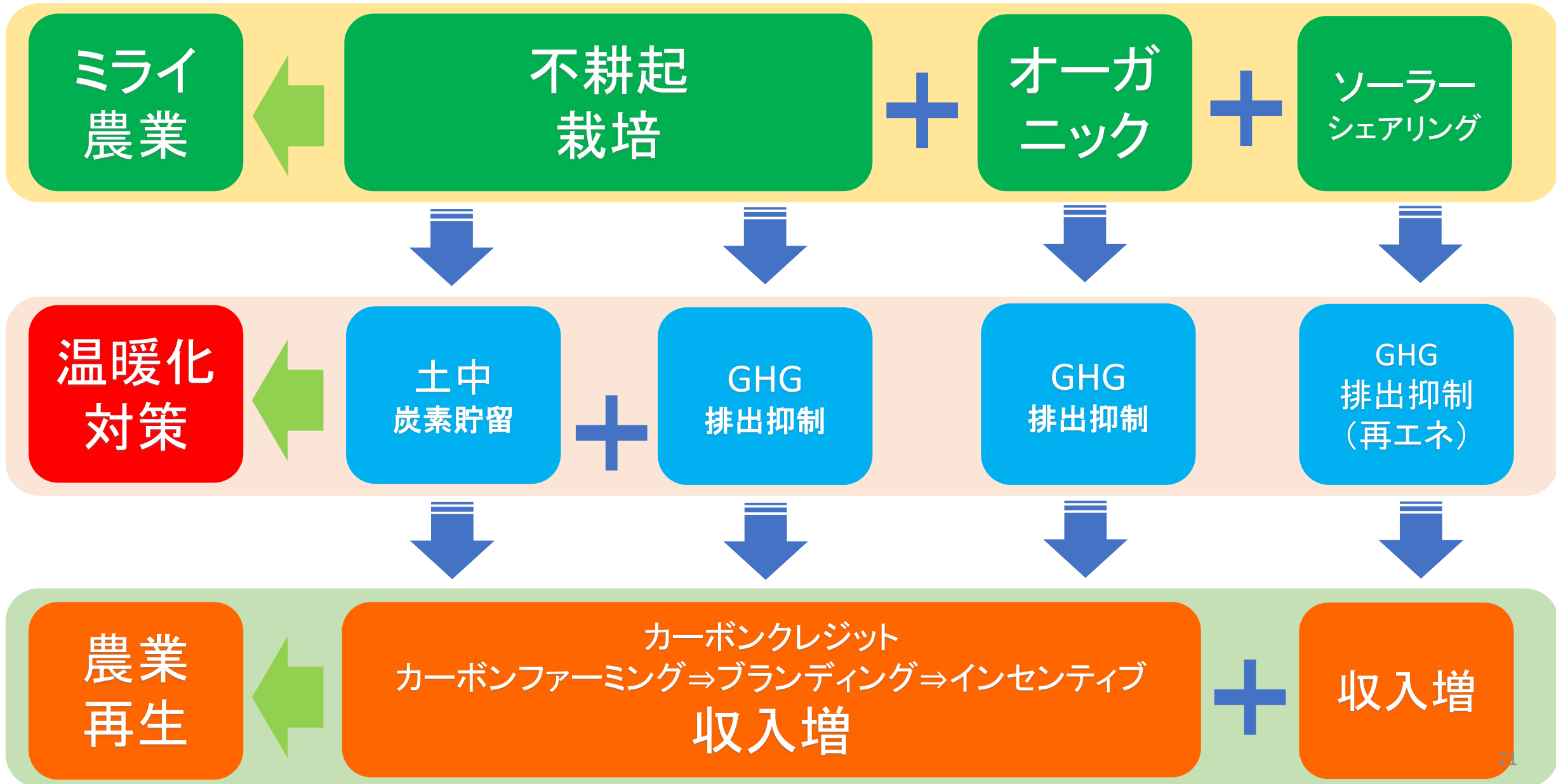
『不耕起栽培/有機大豆』

本研究により得られる将来経済効果



ミライ農業=環境配慮型農業

※参考/みどりの食料システム戦略



ミライ農業 【収入の多層化】

売電収入

GHG
クレジット

企業連携

脱炭素
ブランド

農作物

全ての農村資源を農産物と捉える

農産物製造業⇒農村経営業へ

【フラクタル理論】

自然生態系
への配慮



画像引用
<https://ysgv.jp/waterlab/1631>



画像引用
https://www.kokuchpro.com/event/neurons_synapses/

自然界に存在しているさまざまな物象は、一見不規則な形をとっているが、**拡大して見ても縮小して見ても、同じに見える**ものが少なくない。

1975年、IBMの数学者ベノワ・マンデルブロが提唱した理論。

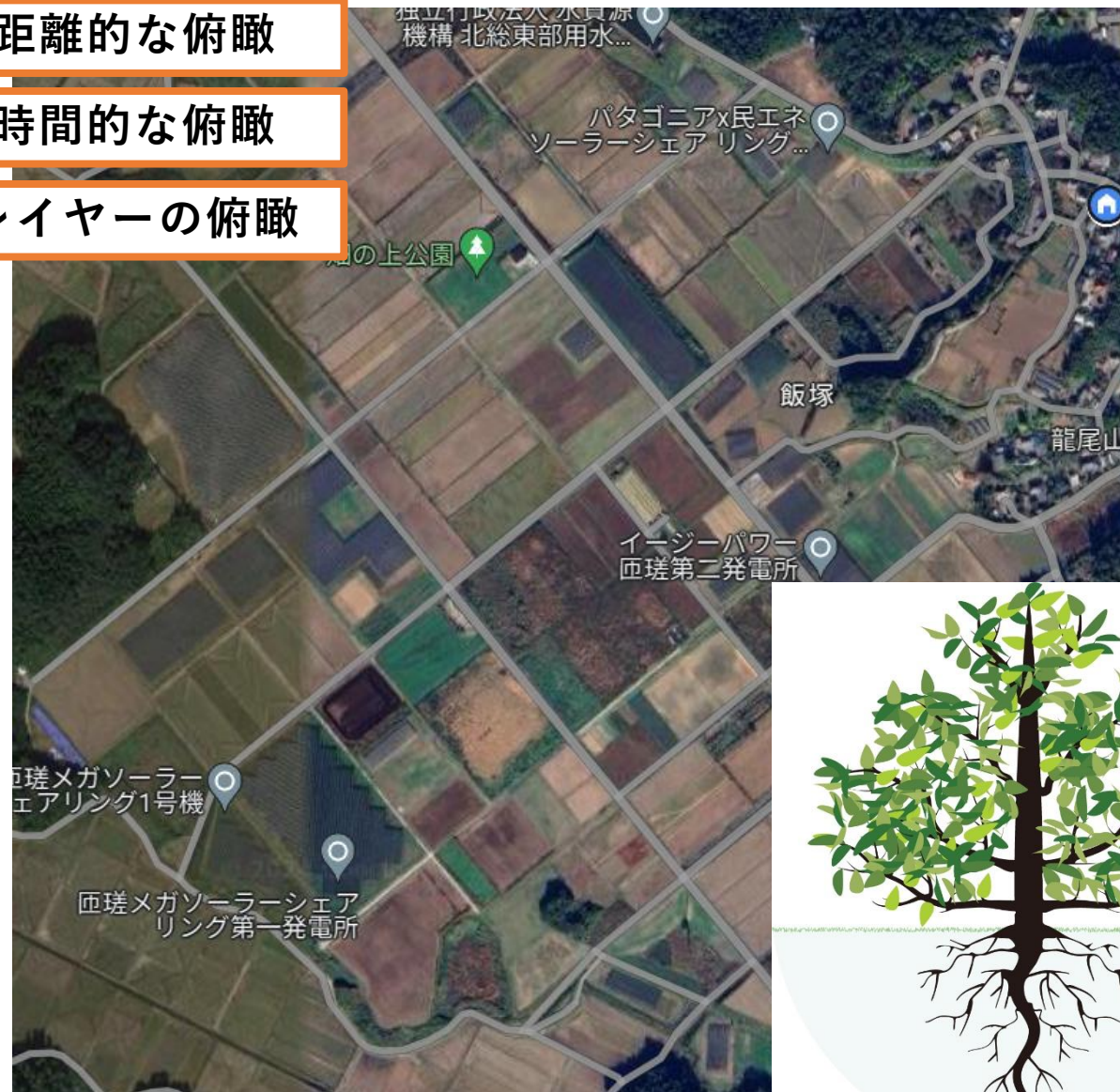
もともとの水脈を意識しての設備作り【フラクタル理論】



① 距離的な俯瞰

② 時間的な俯瞰

③ レイヤーの俯瞰



(航空画像引用元/google eearth/作者加筆)

水脈の断絶

炭素吸収できない森林
⇒ 水脈の回復
⇒ 空気の循環再開
⇒ 生態系の回復
⇒ 炭素吸収再開

畑に溝を掘り、炭や木を入れる⇒水脈の回復

- 土壌改善
- 微生物増
- 水はけ向上
- 電磁波カット



圃場付加価値向上



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS



大地を守る
【SDGs.15】

山を壊すソーラーが国民批判を招いている

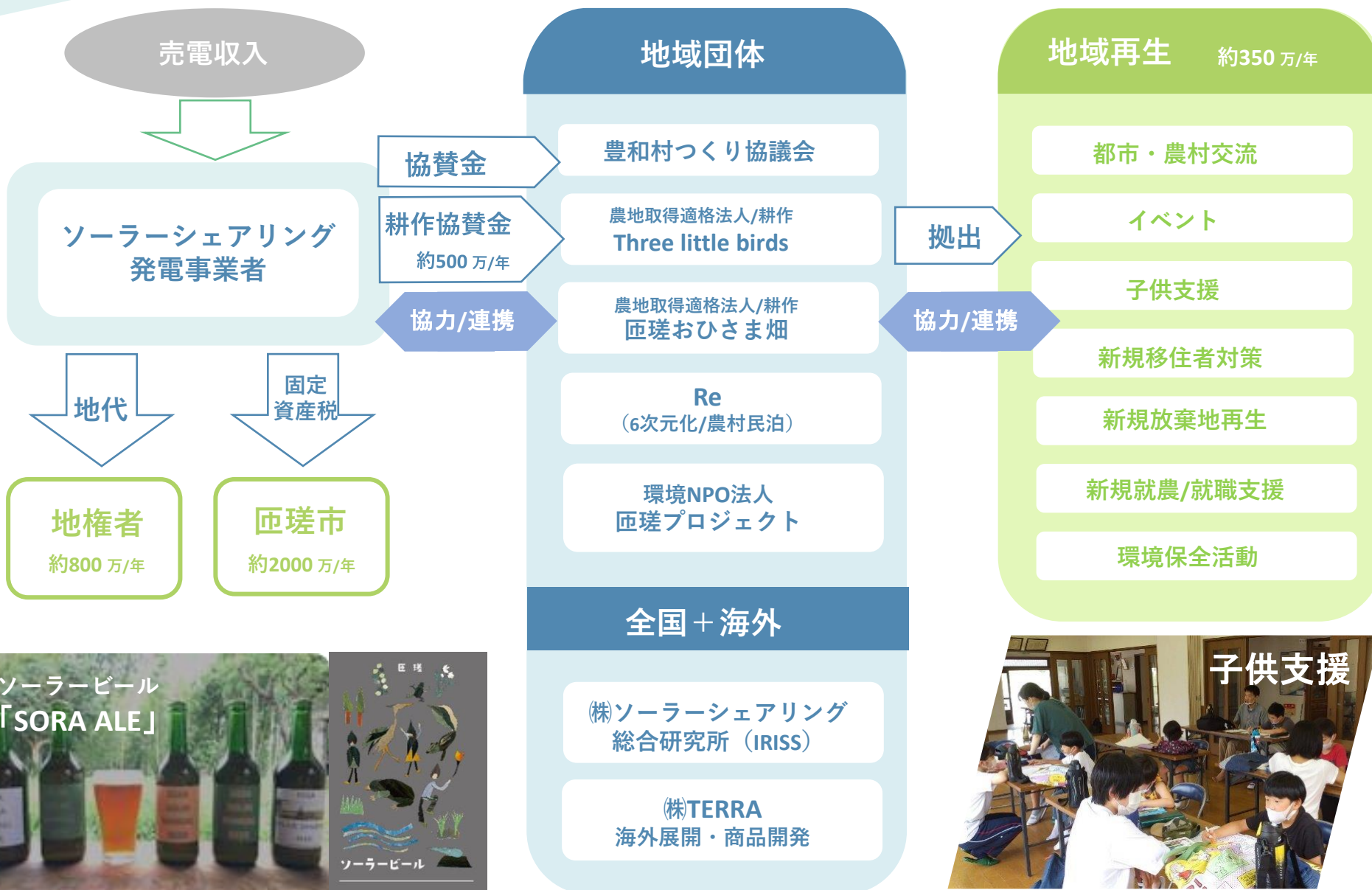
ソーラー設備を規制対象とするものは147条例/190超の自治体



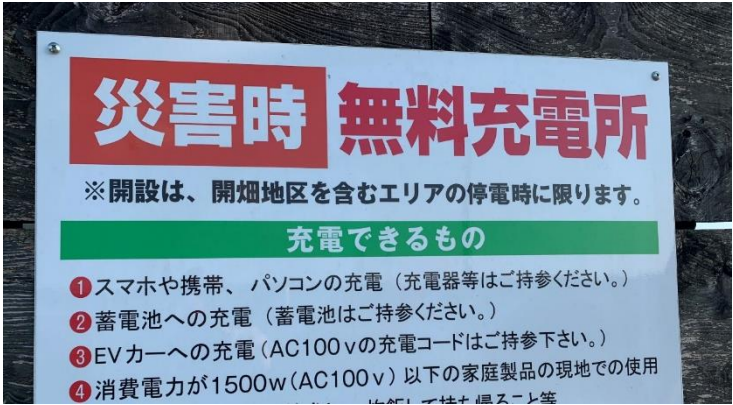
生態系尊重がハレーション対策に直結!!

匠瑳システム ～シェア＆オーガニックをテーマに連携～

売上の約10%が地域再生に還流



夏休みこども教室

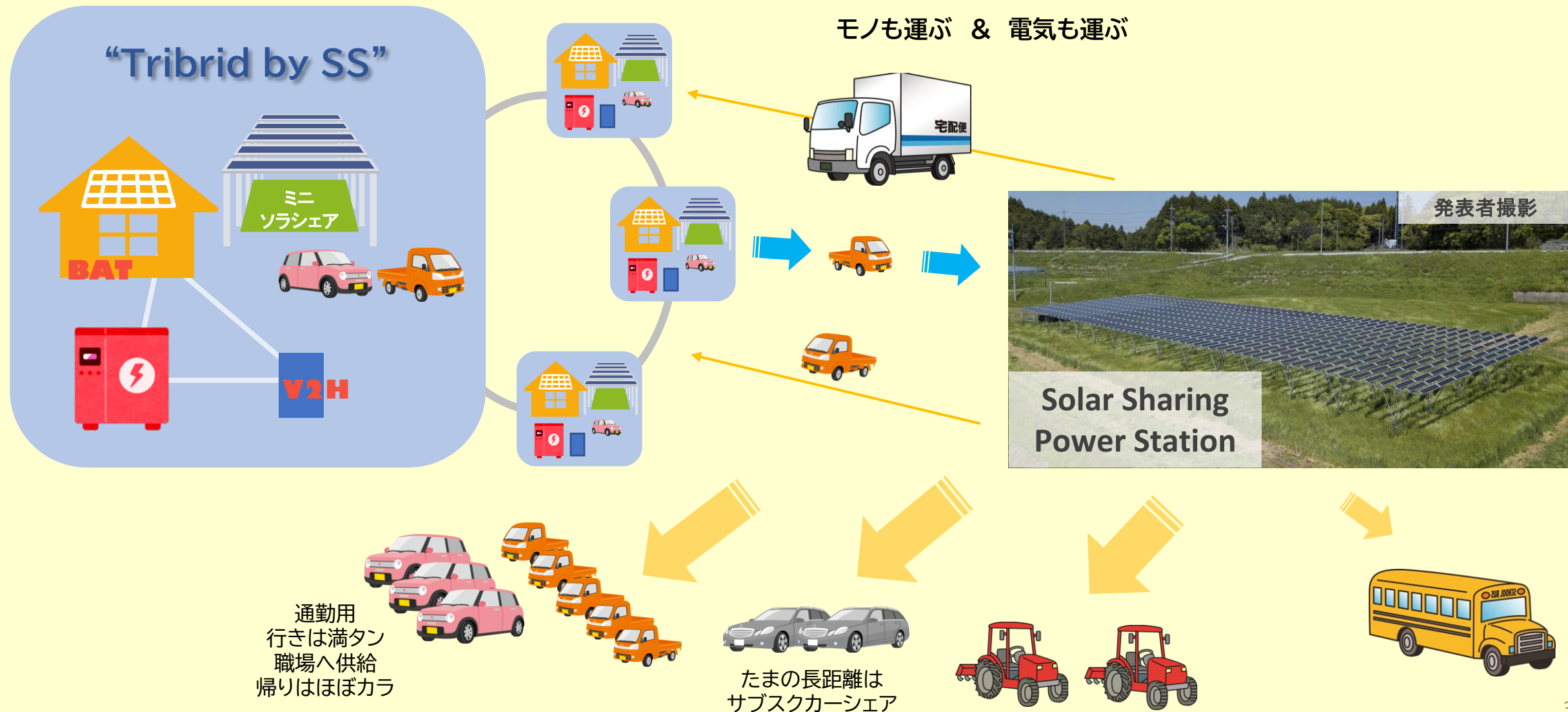


災害時非常電源の無料供給

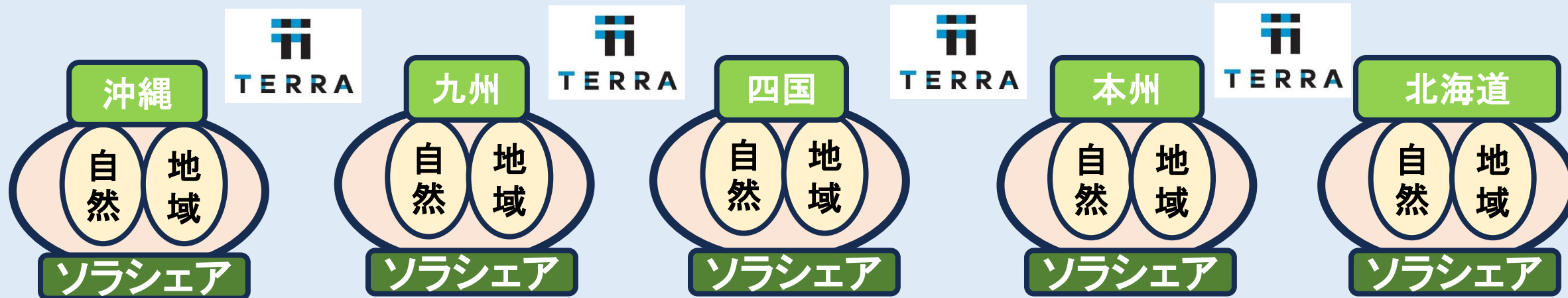
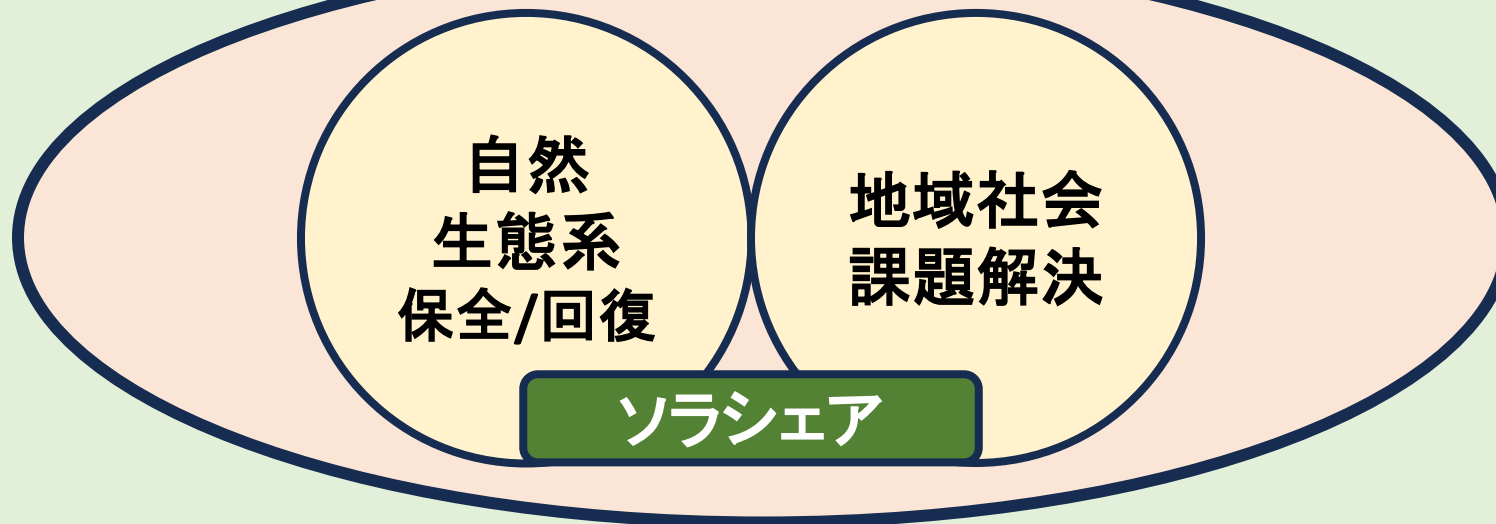


豊和・開畑地区にある災害時無料給電所

農村部型のEVを活用した電力調整



匠瑤市モデル





～ソーラーシェアリングの教科書制作中～

農業

施工/EPC

資金調達/ファイナンス

村おこし

環境経済/社会学

海外動向/連携

多様な
視点

オンライン
セミナー

リアル
セミナー

インターン
受入/派遣

大学連携

TERRA Farm

希望する未来は自分たちで創る

【ミライ農業宣言】

地球を救うには植物の力を借りるしかない

【会社概略】

2024.10月設立予定

株主: (株)TERRA、農機具メーカー、環境に配慮した流通事業者、RE100企業、IT企業、GHGクレジット会社、
環境意識の高い個人農家など

設立時資本金: 未定(1000万円以上)

理念: 環境と地域に最大限配慮し2050年をリアルに見据えた農業経営/耕作放棄地の解消/温暖化適応

【内容】

- 次世代モデル構築⇒ソーラーシェアリング+カーボンファーマーミング+自動運転+IOT+ロボット+温暖化適応
+不耕起栽培/オーガニックを推奨+燃料の再エネ化+SAF作物栽培(研究⇒栽培)
- 六次化の一括請負⇒環境配慮型流通(有機農産流通や生協など)⇒ブランディング
- 雇用の一括管理⇒サラリーマン農業の確立(きちんと休みが取れる)⇒教育システム
- 農機具の一括購入および管理/運用
- 農業高校/農業大学と連携⇒雇用の受け皿を目指す。
- 大学農学部と連携/データサイエンス導入
- 実際に全国の農業を請け負う←労働力の派遣(海外留学生含む)/リーダーの派遣(海外含む)
※自国に戻って本当の「ミライ農業」を運営する力をつけるための本当の意味での留学生育成⇒SS海外営業戦略
- 全国の農業法人/JAとも連携
- 耕作放棄地の購入・積極的活用
- ファイナンスの一元化 ■ カarbonクレジットの開発及び売買



TERRA Farm

希望する未来は自分たちで創る

【ミライ農業宣言】
地球を救うには植物の力を借りるしかない

【2024年度活動地域および活動内容/例】

- 千葉県匝瑳市、高知県四万十市、北海道を含め、経産省需要家主導助成金申請案件の圃場/約4haをTERRA Farmにて2024年冬より段階的に営農を開始する。
⇒それぞれのエリアの営農者はすでに確保できている。
- 福島大学に設置した不耕起水田ソーラーシェアリングにて福島大学と共同研究実施
⇒2024.12月学会発表⇒2025年作付けの水稻に知見を活用していく。
- 25年度設置予定のソーラーシェアリング案件開発中の地域に対して営農体制を整えていく。
(2025年冬より段階的に営農開始)
- 六次化推進/「Solar Beer」「国産オーガニック大豆ミート」
- レンズ型営農ペロブスカイト太陽電池システムの**基礎**実験開始⇒2025年**運用**テスト開始(特許取得済)
- ガラスハウス内設置のペロブスカイト太陽電池システムの**基礎**実験開始⇒2025年**運用**テスト開始(特許申請予定)

【POINT】

- 2027年までは関係作り、それぞれの基礎モデル作り、組織/人材育成に主眼を置き、
2028年に(株)TERRA開発のレンズ型ペロブスカイト太陽電池のコストダウンが実現するときに規模の大幅拡大を進める。



オフサイトPPA+パタゴニア/サザビーリーグなどとパネル取付け/畑作業体験



RE 100

企業のメリット

環境教育
の側面

ブランド価値
の向上

行政との調整
はSS総研が
プロデュースします

資金調達
のご相談も承れます

企画・建設/
保守/営農
はTERRAが
プロデュースします

農産物の活用
(原料、社食活用など)も
可能です

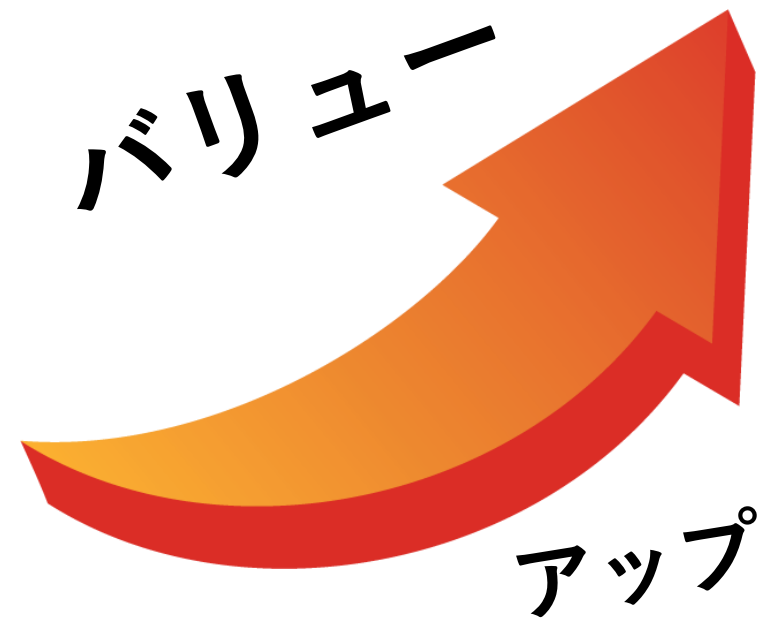
ワーケーションなど
企業と地方の
提携村的関係構築
をTERRAやSS総研が
プロデュース
いたします



地域のメリット

メリット

- | | |
|--|---------------------------|
| 1 有機農法による自然環境の保全と
脱炭素における相乗効果
(CO2の地中固定) | 5 地域間のつながり強化
(農業体験・食育) |
| 2 遊休農地の有効活用 | 6 関係人口の増加 |
| 3 農業の後継者問題
→新規就農者支援(雇用創出) | 7 固定資産税増加により
地方活性化 |
| 4 安心安全な食材供給 | |



「ソーラーシェアリング」+
「オフサイトPPA」

環境や社会・地域のメリット



T O K Y O O A S I S

TOKYO OASIS “AIR”

冬季：モジュールで温めた水を
チューブで室外機の周りに循環。
外気との温度差を減少し省エネ化

これまで設置
困難だった室
外機の上部を
活用し、温度
上昇を軽減し
ながら発電



TOKYO OASIS “LAPUTA”



- ZEH
- ビル壁面発電
- 中水利用
- 雨水利用
- 下水発電
- 浄化槽メタン発電
- 蓄電
- スカイルイトチューブ

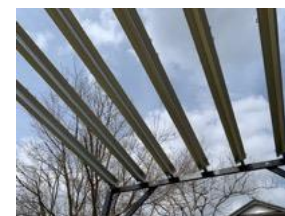


- ・ペロブスカイト太陽電池の実証実験を千代田区内の敷地（公園・駐車場）で行う
- ・オアシスの「心に安らぎを与えてくれる場所」という意味を強調したデザイン
- ・植物の水やり・飲み水用のウォーターサーバーを置く
- ・ベンチの下に蓄電池を設置しオンサイトで充電、災害時にも活用が可能

<ペロブスカイトパーゴラタイプ>

平常時：都会のコミュニティ性に貢献

災害時：レジリエンス向上に貢献





ソーラーシェアリングを設置

- 夜間の放射冷却を抑制
- 水分の蒸発低減
- スプリンクラー機能
- 日陰で農作業が楽

砂漠を緑化して、そこで電気も作り
紛争をなくす！

TOOASIS
T O K Y O O A S I S



【エネルギー/水/作物/雇用を提供】

現地の貧困層に権利を無償提供（ソーシャルビジネス）



空気中の水分を
取り出すプラント



住み続けられる村
【SDGs.11】



貧困をなくす
【SDGs.1】



飢餓をなくす
【SDGs.2】



安全な水
【SDGs.6】



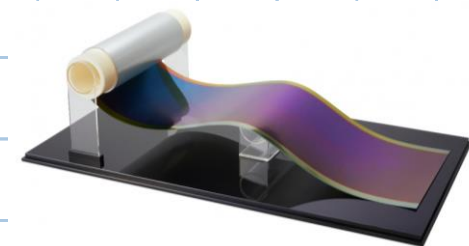
クリーンエネルギー
【SDGs.7】

解決策の提案

Perovskite

ペロブスカイト太陽光電池

「ミライ」



特徴 1



一日中変化の少ない
発電量



朝

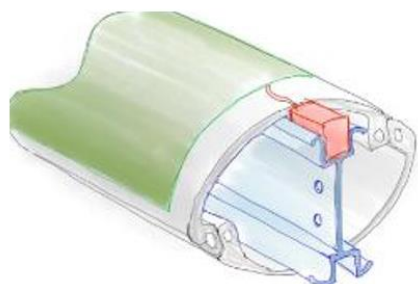


昼



夕方

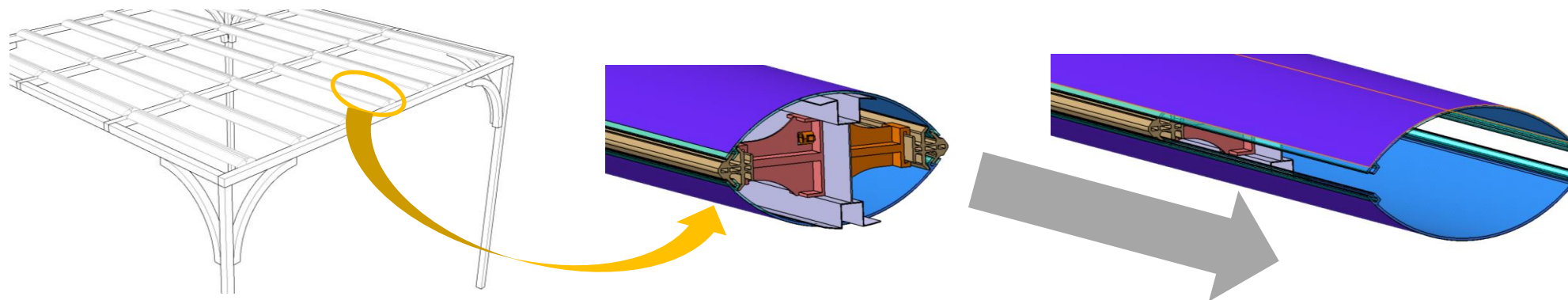
航空力学に考慮した曲線
耐風速100m



豪雪地帯でも
雪が積もりづらい

中空部/自動運転農機具
誘導線を格納
自動散水、肥料散布

個々のペロブスカイト太陽電池モジュールが容易に着脱可能



ペロブスカイト太陽電池モジュールの日進月歩の開発状況に対応可能

設置された架台はそのままに、数年単位で随時、最新性能のタイプに交換が可能となります。

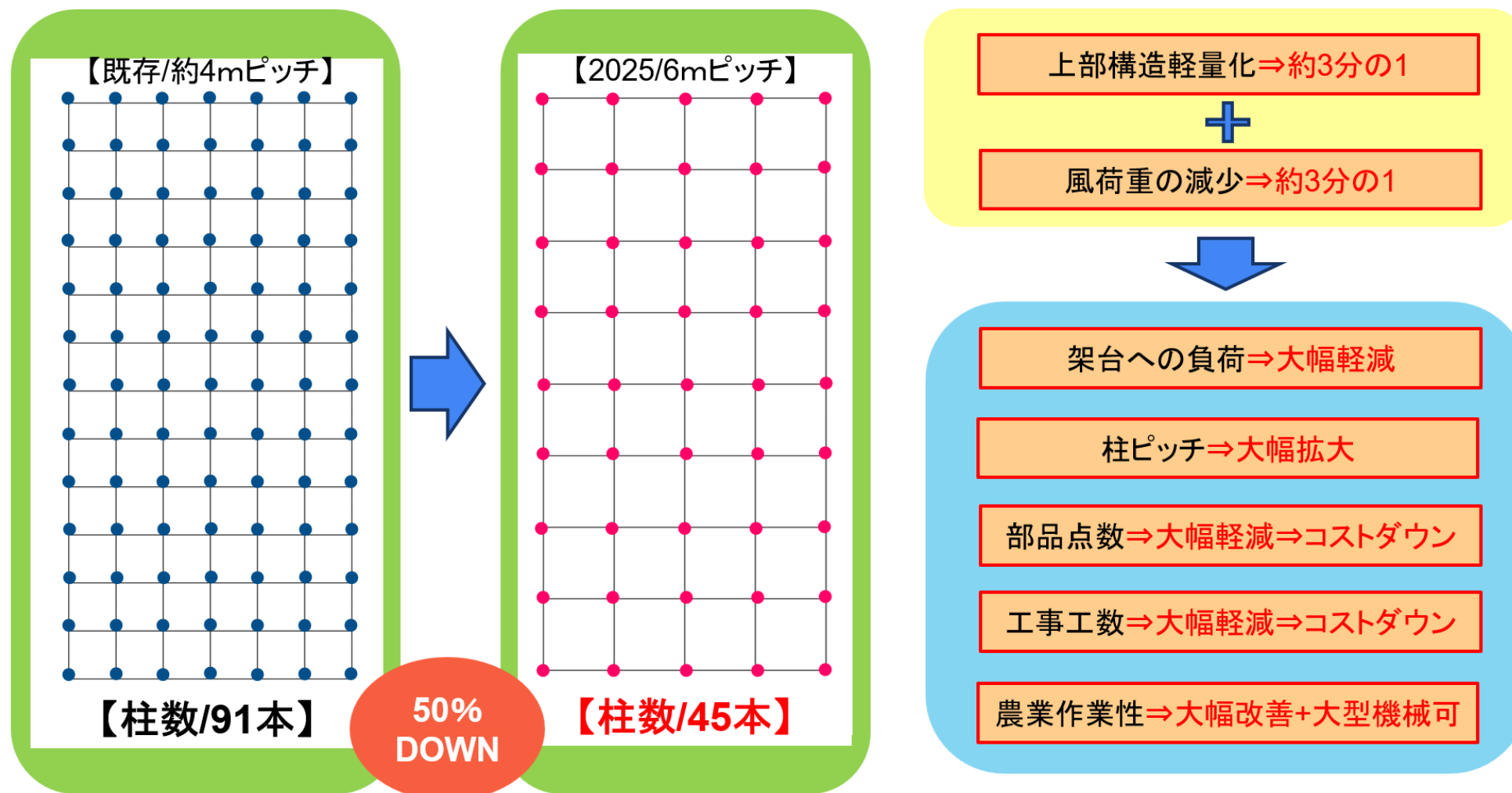
分離後のリサイクルが容易に

加速するサーキュラーエコノミーの観点からリサイクルが容易な構造とします。

「鉛フリータイプ」にも対応

将来的には現在研究開発の鉛フリータイプのペロブスカイト太陽電池モジュールに交換も可能。

ペロブスカイト太陽光電池+レンズ型構造による工法的メリット



各太陽電池の照度と出力の比較(1cm²当たりの発電量)

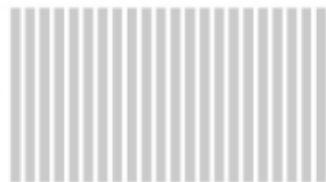


太陽光下
100mW/cm²



室内光下
77μW/cm²(200Lux)

22mW



結晶シリコン

0.9mW



10.3



アモルファスシリコン

6.5



11.5



色素増感

8.4



23



ペロブスカイト

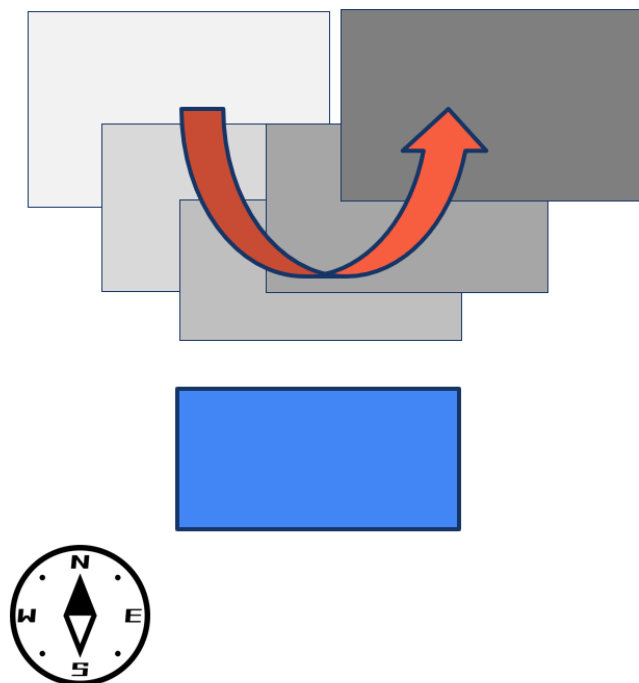
22



特徴4 最も均等な影の移動⇒作物の生育に好影響

ペロブスカイト太陽光電池+レンズ型構造による農業的メリット

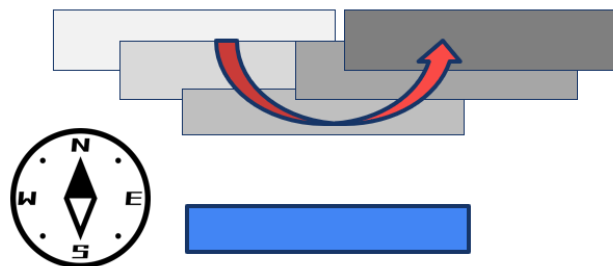
【他社】



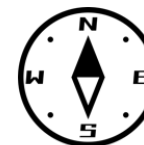
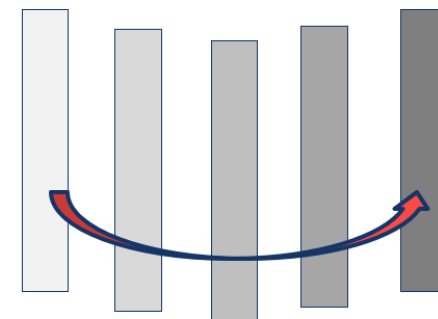
均等な影の移動
⇒水田にも最適!!

日本の農地
⇒60%が水田!!

【当社現在】



【当社ミライ】

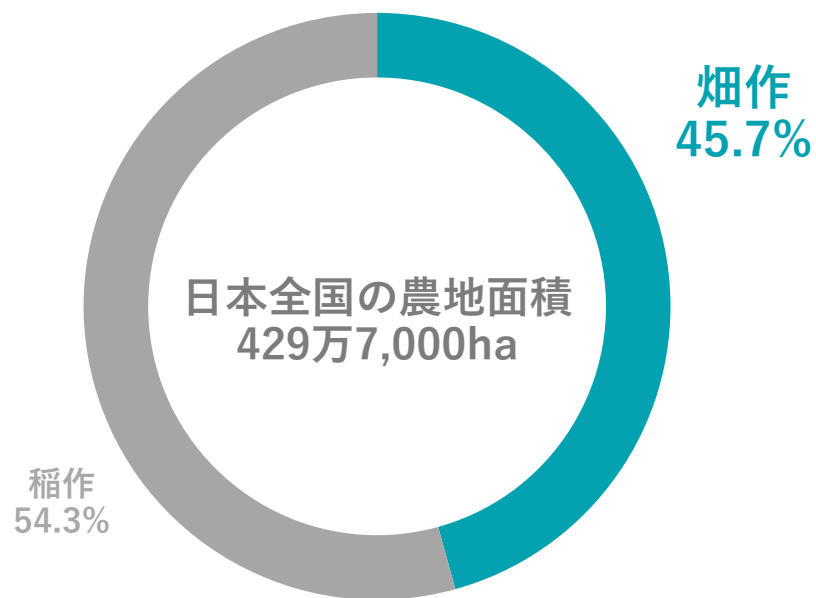


半透明モジュールも
視野に開発

ペロブスカイト太陽電池の普及



大量導入のひとつのゴールは「ソーラーシェアリング」。
現状の全国農地転用許可実績は全耕地面積のわずか0.023%。



農水省が令和5年10月に発表

全農地18%に設置で国内全電力カバー

弊社計算で、全国の農地の18%にソーラーシェアリングを設置すると現在の日本で全電力を賄うことができます。実際には風力や屋上の太陽光など他の再エネもありますので、再エネ100%社会の実現に向けて**全農地の10%にソーラーを設置**して再エネの普及と農業の再興を実現することを目指しています。

『希望する**未来**は自分達で創る!』

Fin