

# カーボンリサイクル農業による 地域産業の変革

2023年3月20日

株式会社誠和  
代表取締役 大出浩睦

魅力があり 夢が描ける 農業社会創りをめざします

Sincerity&Harmony

**S&H** 株式会社 誠 和。



# 会社概要

Sincerity & Harmony

誠実と調和

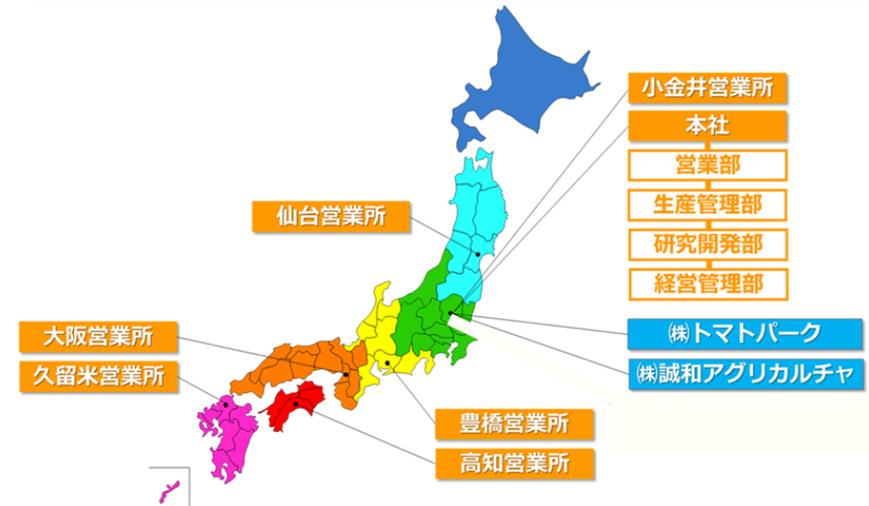
誠和は、常に皆様の身近なところで「豊かな夢のある未来の農業社会」を創るため魅力ある商品とサービスを提供します。



“農業の魅力を高める”  
これが誠和の使命！

農業界の中のハウス栽培＝施設園芸用の機器・設備の製造・建設業  
設立51年目・日本全国でハウス栽培生産者の支援をしています

設立：1971年4月20日  
本社：栃木県下野市柴262-10  
社員数：187名（2021年4月現在）  
事業所：7ヶ所  
売上高：60億（2019年3月期）  
55億（2020年3月期）  
55億（2021年3月期）





## 誠和の取り組み

# アジアトップレベルの栽培技術



株式会社トマトパーク



誠和の研究農場

作物	日本平均	弊社実績
トマト	15t/10a	71t/10a
ナス	11t/10a	36t/10a
キュウリ	15t/10a	52t/10a
パプリカ	9t/10a	31t/10a
イチゴ	3.1t/10a	10t/10a



# 誠和の取り組み

## 日本トップクラスの栽培技術をもって生産者の所得向上のために

### 製品化



カーテン装置



ロックウール栽培装置



自動給液装置



イチゴ栽培装置



手動換気



環境測定・制御装置



自動換気



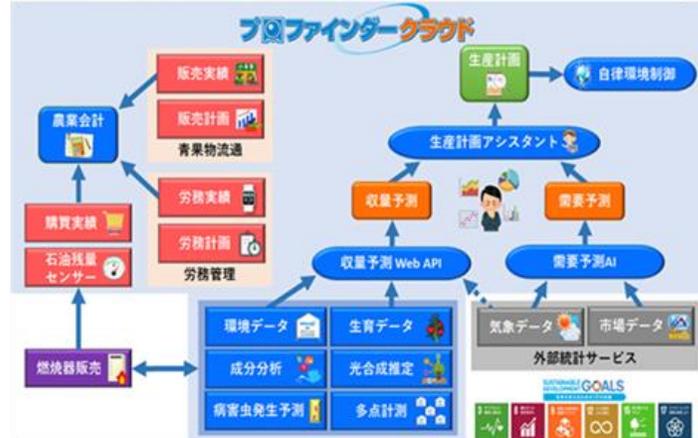
CO2発生機「真呼吸」

### 建築支援



### デジタルサービス

ハウス内環境の見える化で栽培のヒントが見つかる!





## 誠和の取り組み

# デジタル化・グリーン化への取組

管轄省庁	取組年度	事業名	テーマ名
農林水産省	令和元年度 2年度	スマート農業技術の 開発・実証プロジェクト	施設園芸コンテンツ連携による トマトのスマート一貫体系の実証
経済産業省 中小企業庁	令和3年度 4年度	商業・サービス競争力強化 連携支援事業	IoT・クラウド技術を活用した食農連携と SDGs推進による高生産性かつ持続可能な バリューチェーンの構築
経済産業省 中小企業庁	令和3年度	ものづくり・商業・サービス 生産性向上促進補助金	AIを活用した データ駆動型トマト栽培支援サービスの開発
NEDO	令和4年度 5年度	脱炭素社会実現に向けた 省エネルギー技術の 研究開発・社会実装促進プログラム	高効率温湯暖房&CO2供給システムの開発
経済産業省 中小企業庁	令和4年度 5年度	成長型中小企業等研究開発支援事業	産業横断的に脱炭素を推進するための 農工連携による循環型エネルギー活用 ソフトウェアの開発

本日のテーマ

# カーボンリサイクル農業による地域産業の変革

※成長型中小企業等研究開発支援事業で研究開発中



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例

## 2017年 佐賀県佐賀市の清掃工場周辺の航空写真



清掃工場の周辺は  
家も工場も集まらない

清掃工場は必要だけど  
疎まれがちな施設

ゴミ焼却による  
CO<sub>2</sub>排出も多い

※写真は佐賀市提供



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例

## 2021年 佐賀県佐賀市の清掃工場周辺の航空写真



CO<sub>2</sub>の活用開始から  
たった4年間

清掃工場の周りに  
農業系企業が集まった

経済波及効果は50億円以上  
((公財)九州経済調査協会)

※写真は佐賀市提供



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例

## CO<sub>2</sub>回収・活用がもたらした地域産業の活性化と雇用創出



※写真・資料は佐賀市提供



## 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例

佐賀市が導入した技術はCCUS  
(Carbon dioxide Capture and Utilization, Strage)

清掃工場から発生する二酸化炭素を分離回収し  
CO<sub>2</sub>の資源化＝有価物化に日本で初めて取り組む

CO<sub>2</sub>を有価物として利用する産業＝農業へ供給  
炭素の活用が佐賀市農業の発展と脱炭素に貢献



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例

## 植物成長の原理は光合成

植物の営みは光合成!!

二酸化炭素 $\text{CO}_2$  + 水 $\text{H}_2\text{O}$  + 8光量子

糖  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  + 酸素 $\text{O}_2$   
を作ること

光

、温度、湿度、 $\text{CO}_2$   
調和したハウス内環境が  
収量・品質アップのカギ

「環境制御」で、作物の能力を引き出すためには、さまざまな因子を総合的に制御することが大切です。

例えば、ハウス内の $\text{CO}_2$ が適切でない場合、光、温度、湿度が十分にあっても、それらは、効果的に作物の成長のためにはたらしません。つまり、どれかの因子が足りないと、その一番低いレベルの成長しか望めません。



# 農業は $\text{CO}_2$ の巨大な吸収源



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例



清掃工場の排ガスをCCUSプラントを使って施設園芸で利用・吸収

## 二酸化炭素の供給状況（予定含む）

佐賀市清掃工場



CO<sub>2</sub>分離回収設備

↑ 焼却排ガス



CO<sub>2</sub>

熱

株式会社アルビータ〈藻類培養〉



- 事業面積 2.0ha
  - 生產品 **ヘマトコッカス**
  - 稼働 2016年10月
- ヘマトコッカスから高付加価値成分のアスタキサンチンを製造

ゆめファーム全農SAGA〈植物工場〉



- 事業面積 2.0ha
  - 生產品 **きゅうり**
  - 稼働 2020年1月
- 施設園芸における大規模多収技術の確立・普及と人材育成を目指す

本庄ファーム〈植物工場〉



- 事業面積 0.5ha
  - 生產品 **イチゴ**
  - 稼働 2021年10月
- 佐賀市のふるさと納税にも使われるイチゴの催場。2022年度から二酸化炭素を供給予定

← 市内消費



### 工業界が排出するCO<sub>2</sub>を施設園芸で利用・植物に吸収

### 農業と工業が連携することで工業界の脱炭素に貢献

### 農業にとっても脱炭素・エネルギー量削減にも生産性向上にも貢献

※写真・資料は佐賀市提供



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭素の事例

## 課題

### CCUS

- ・CCUSは新技術であり、技術導入に多額の投資が必要
- ・CO<sub>2</sub>を排出する企業の多くは工業系、CO<sub>2</sub>や熱を需要する農業の知見を保有していない
- ・農業でどれだけのCO<sub>2</sub>量、熱量を、どれだけの価格で利用をしてもらえるか、CO<sub>2</sub>排出削減効果がわからない
- ・多額の投資に対して、回収の見込みを立てられない＝収支計算ができない
- ・CO<sub>2</sub>分離回収技術の導入ができず、脱炭素に取り組みたくても取り組めない

### 農業

- ・CO<sub>2</sub>や熱を意図的に利用するのは、農業の中でも施設園芸(ハウス栽培)のみ
- ・デジタル化、スマート化は進んでいるが、植物のCO<sub>2</sub>吸収量のリアルタイム計測はできていない
- ・CO<sub>2</sub>や余熱量の利用料がわからず、農場経営上の利益改善につながるかわからない
- ・CO<sub>2</sub>分離回収技術を整備するのは農業者ではないケースばかり、農業者側からの働きかけができない
- ・需要者側である農業関係者は受け身の存在であり、脱炭素に取り組みたくても取り組めない

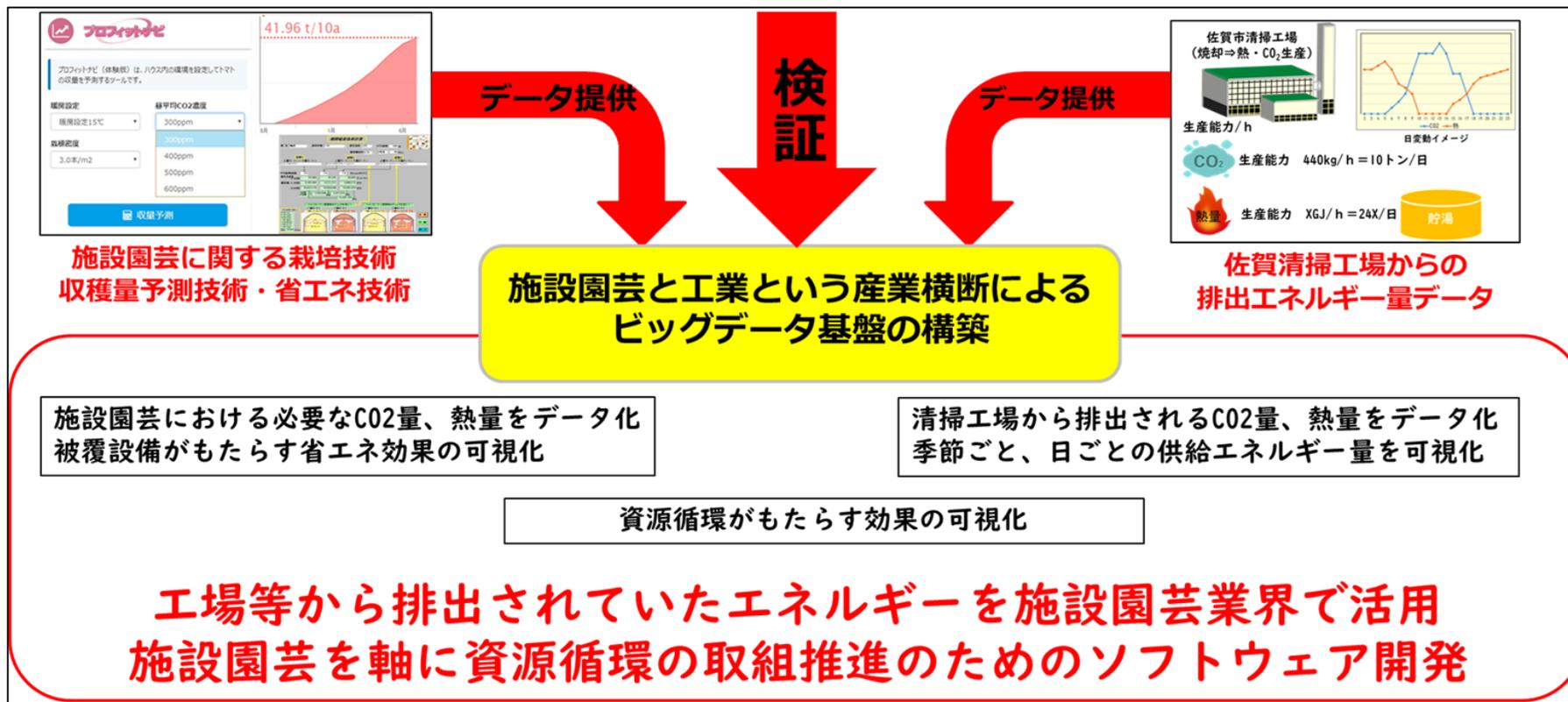
佐賀の事例は脱炭素社会実現のためのモデルケースの一つだが、**不明な点多すぎて計画立案ができない**  
(**工業系のプレイヤーは農業知見がなく、農業系のプレイヤーは工業知見がない**)

農業と工業が産業横断的に知見・データを共有し、**ソフト(デジタル)による効果・価値の可視化が必要**

令和4年度経済産業省中小企業庁の成長型中小企業等研究開発支援事業(通称Go-Tech事業)へ応募



# 佐賀における脱炭素 改め 活性炭の事例



**工業界が排出する余熱・排ガスを施設園芸で利用してCO<sub>2</sub>を吸収  
農工連携で、工業界と農業界の脱炭素を同時並行で推進**



# 佐賀事例に取り組むことの価値の可視化



清掃工場からのエネルギーを農業に利用してみませんか？



S&H 株式会社 誠和。

施設園芸内の必要エネルギーを  
シミュレーションしてみる

被覆資材によるハウス内の省エネ効果を  
シミュレーションしてみる

資源循環によるエネルギー活用を  
シミュレーションしてみる

▼入力

入力を保存

余熱量  kcal/h 地名  [地点検索](#)

GJ/h  栽培期間内の最低気温を使う

栽培情報

CO2供給量  kg/h

作物種類

設定夜温  °C

栽培開始日

栽培終了日

ハウス情報

スクリーン種類

平均放熱係数  kcal/m2h°C

屋根材種類

屋根形状

光透過率  %

間口  m

軒高  m

スパン長さ  m

縦横比

循環率  %

熱利用効率

市場単価 [種類・単価入力](#)

熱量  /GJ

CO2  /kg

工場取引単価

熱量  /GJ

CO2  /kg

[保存結果を見る▶](#)

[保存結果を見る▶](#)

▼シミュレーション結果の出力

PDF出力

CSV出力

▼資源循環による年間エネルギー活用結果

理論面積：1,023 m<sup>2</sup>  
設計面積：1,000 m<sup>2</sup>  
理論被覆面積：1,890.5 m<sup>2</sup>  
設計被覆面積：1,890.5 m<sup>2</sup>  
年次暖房負荷：1,861 GJ  
連棟数：5  
スパン数：5

CO2 吸収量 9.8t CO2 供給量 27.2t CO2 利用率 36%

資源循環によって  
温室効果ガスを排出せずに  
できているね！

コストは55%  
削減できたよ！



温室効果ガス排出量	資源循環なし	資源循環あり
暖房負荷	133.5 t	-9.7 t
CO2吸収量	17.4 t	0 t
総排出量	150.9 t	-9.7 t

総排出削減量  
**160.7 t**

	資源循環なし	資源循環あり
暖房コスト	¥ 3,469,142	¥ 1,908,028
CO2コスト	¥ 2,310,300	¥ 1,032,840
エネルギーコスト	¥ 5,779,442	¥ 2,940,868

削減総エネルギーコスト  
**¥36,740,035**

この事業はSDG s に貢献できます



削減排出量を吸収するのに217,331本/年の木が必要になります  
(1tあたり71本/年)



1125世帯分の1年間のCO2排出量を利用できていることになり  
(1世帯あたり2.72t/年)

余熱量の  
上部欄入力  
下部にGJ換算出力

熱量 燃料種類： /L  
単価：

CO2 燃料種類： /L  
単価：

- ▼
- パターン1
- パターン2
- パターン3



# 佐賀事例に取り組むことの価値の可視化

清掃工場からのエネルギーを農業に利用してみませんか？ S&H 株式会社 誠和。

施設園芸内の必要エネルギーをシミュレーションしてみる | 被覆資材によるハウス内の省エネルギー効果をシミュレーションしてみる | 資源循環によるエネルギー活用をシミュレーションしてみる

▼入力

余熱量 kcal/h | GJ/h | 地名 | 地点検索

CO2供給量 kg/h | 作物種類 | 設定夜温 °C | 栽培開始日 | 栽培終了日

ハウス情報  
スクリーン種類 | 平均放熱係数 kcal/m<sup>2</sup>h | 屋根材種類 | 屋根形状 | 光透過率 % | 間口 m | 軒高 m | スパン長さ m | 縦横比 | 循環率 % | 熱利用効率

市場単価  
種類・単価入力  
熱量 /GJ | CO2 /kg | 工場取引単価  
熱量 /GJ | CO2 /kg

▼資源循環による年間エネルギー活用結果

理論面積: 1,023 m<sup>2</sup>  
設計面積: 1,000 m<sup>2</sup>  
理論被覆面積: 1,890.5 m<sup>2</sup>  
設計被覆面積: 1,890.5 m<sup>2</sup>  
年次暖房負荷: 1,861 GJ  
連棟数: 5  
スパン数: 5

CO2吸収量 9.8t | CO2供給量 27.2t | CO2利用率 36%

温室効果ガス排出量 資源循環なし 133.5t | 資源循環あり -9.7t  
暖房負荷 17.4t | 0t  
CO2吸収量 17.4t | 0t  
総排出量 160.9t | -9.7t

総排出削減量 160.7t

暖房コスト ¥3,469,142 | ¥1,908,028  
CO2コスト ¥2,310,300 | ¥1,032,840  
エネルギーコスト ¥5,779,442 | ¥2,940,868

前減総エネルギーコスト ¥36,740,035

この事業はSDGsに貢献できます

削減排出量を吸収するのに217,331本/年の木が必要になります (1tあたり71本/年)

1125世帯分の1年間のCO2排出量を利用できていることになります (1世帯あたり2.72t/年)

工業系のプレイヤーの経済的視点

- ・廃棄エネルギーに価値を付与
- ・廃棄エネルギーの価格を可視化

農業系のプレイヤーの経済的視点

- ・廃棄エネルギー利用によるエネルギーコスト削減効果を可視化

農工連携による環境的視点

- ・CO2排出量を削減可能
- ・CO2排出削減効果を植林木数換算

佐賀事例普及のための課題であった経済的価値・環境的価値を可視化  
デジタル×グリーンで新しい価値を創造中



# 佐賀事例に取り組むことの価値の可視化

## CO<sub>2</sub>吸収量の可視化

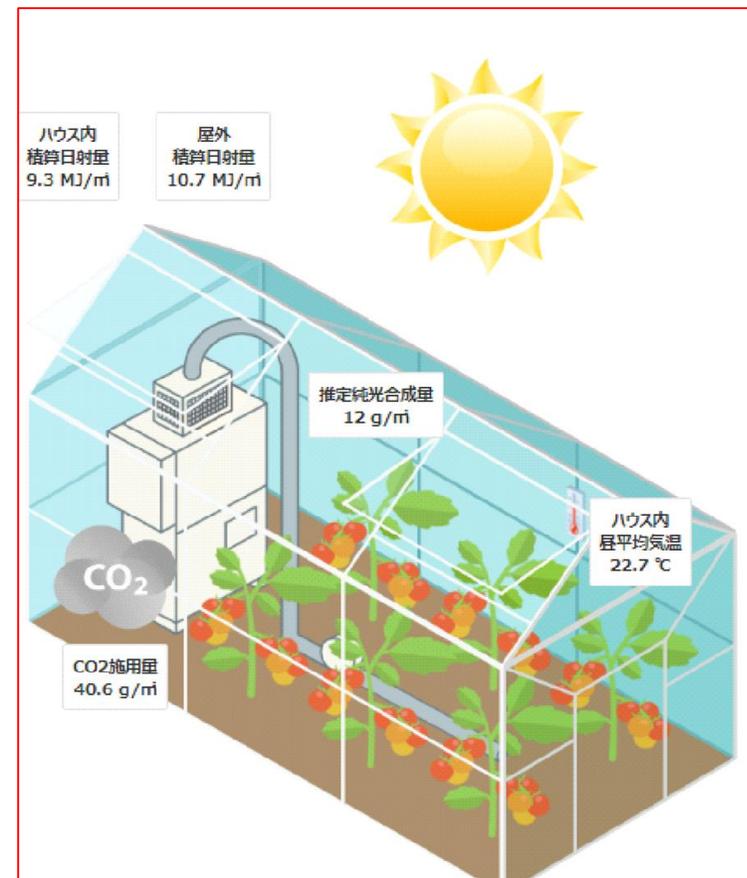
環境管理・制御をデータ化し、CO<sub>2</sub>収支を可視化  
CO<sub>2</sub>吸収量の可視化を実現

- ・ CO<sub>2</sub>施用量 40.6g/(m<sup>2</sup>・day)
- ・ 推定純光合成量 28.0g/(m<sup>2</sup>・day)

CO<sub>2</sub>の利用効率 = 吸収量/施用量

= 28.0/40.6 ÷ 68.9% (約70%のCO<sub>2</sub>吸収)

**光合成量 = CO<sub>2</sub>吸収量の可視化も実現  
農業が巨大なCO<sub>2</sub>吸収源であることを証明**



**1日の推定純光合成量**



## 5 まとめ

農工連携の循環型経済圏を創出することで  
地域の脱炭素推進と農業生産性向上を両立  
地方創生効果も得られる

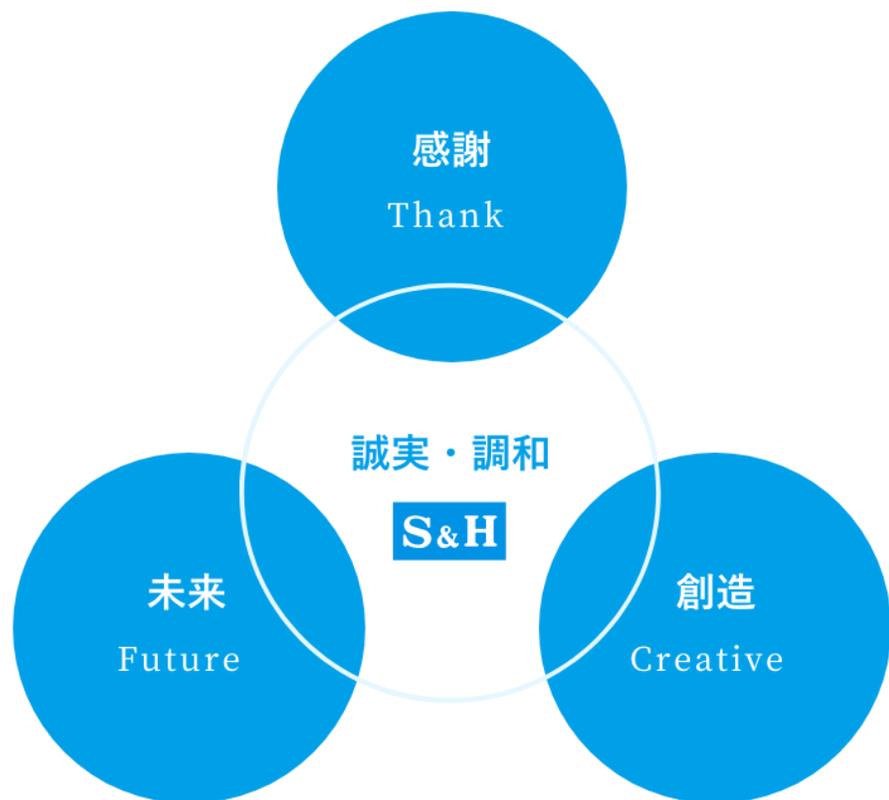
**脱炭素**を推進する一つの方法として  
**活性炭**は有益な手法

脱炭素・活性炭に関心がある方は  
施設園芸を検討してみてもいかがでしょうか？



## まとめ

# Go ! Technology !



お問い合わせ先  
株式会社誠和

[info@seiwa-ltd.co.jp](mailto:info@seiwa-ltd.co.jp)