

木パレに、
居場所を。

木製パレットの再生から創造する 循環経済の可能性



株式会社ジェイ・シー・ティー
JAPAN CHARCOAL TECH.



mission

木質資源の付加価値最大化

自然の摂理に合わせた循環構造を保ちながら、
木質資源の価値を高める





木炭の製造



独自の製炭炉



木製パレットの再生



木工製品の製作



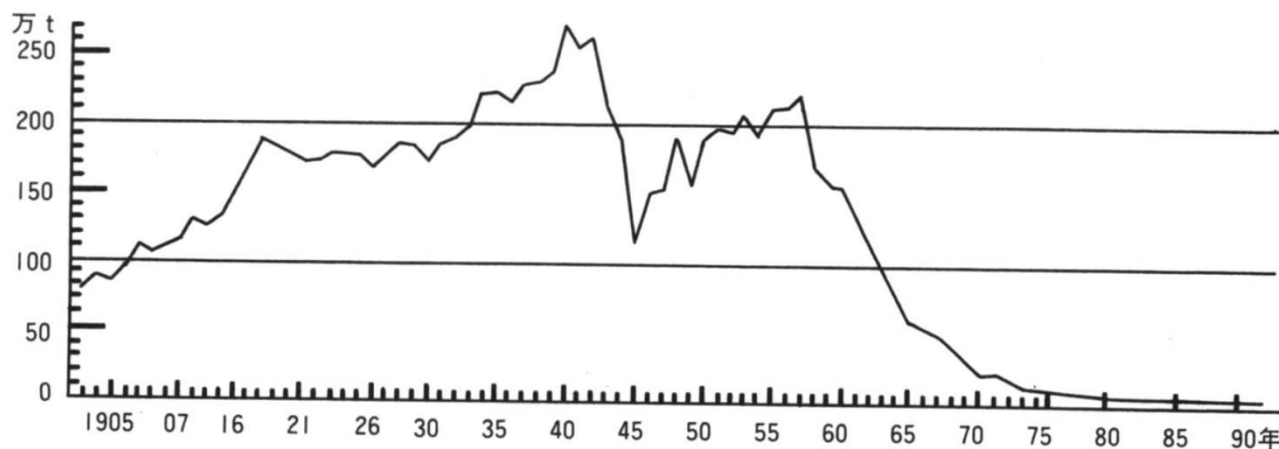
木炭を用いた畑

木炭について



●製炭業の衰退 と 山林との断絶

○日本の木炭生産量の推移



【生活用】

家庭・官庁・学校・会社などの暖房など

【工業用】

自動車用代用燃料， コークスの代用， 炭索源として鉬工業用など

木炭はエネルギー革命以前、**林業を支える主要生産物**だった。1957年：**222万t/年** ➡ 1970年以降：**3~5万t/年**まで激減

併せて、外国産木炭の台頭=国内における製炭はごく限られた産業になった。
結果、山林に手が入らなくなった(**薪炭林としての機能の喪失**)

※その後、林業全体は規模を縮小し続けているのが現実である。

● 2019年の台風被害（当社工場近郊の林道）



林業の衰退は、自然への意識と経済性の低下を生み、さらに山の荒廃を引き起こし、それが災害となって私たちの暮らしに影響する。

● 過去約20年間の木炭業界について(目的無き製造業)

2000年初頭、「体のいい廃棄物処理としての製炭」が多かったのではないかな

【当時の背景】

- ・ 2000年初頭に木炭ブーム(健康分野・消臭・調湿など)



- ・ 廃棄物由来の木炭が市場に多く出回る（汚染木材が問題に）

木炭づくりには法規制が無い(廃棄物処理の方法に炭化はない)

→ビジネスとしてのうまみ

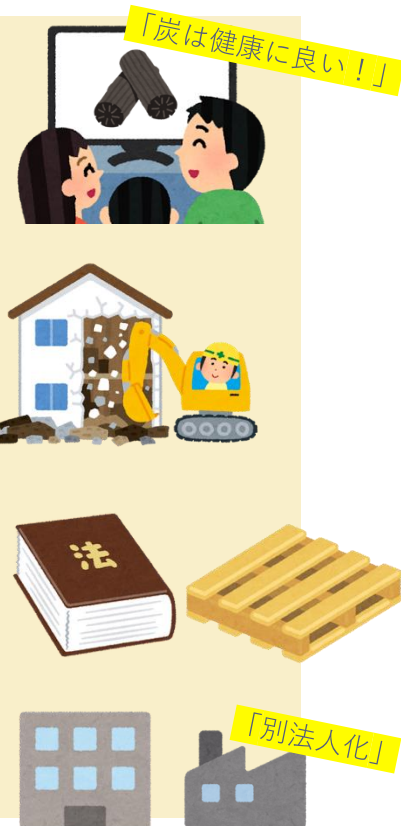
(廃棄物処理による利益 + 木炭販売による利益)



廃棄物処理法改正(特に木製パレットが産業廃棄物の区分化など)



苦肉の策として、別法人の立ち上げと材料として販売するに至る



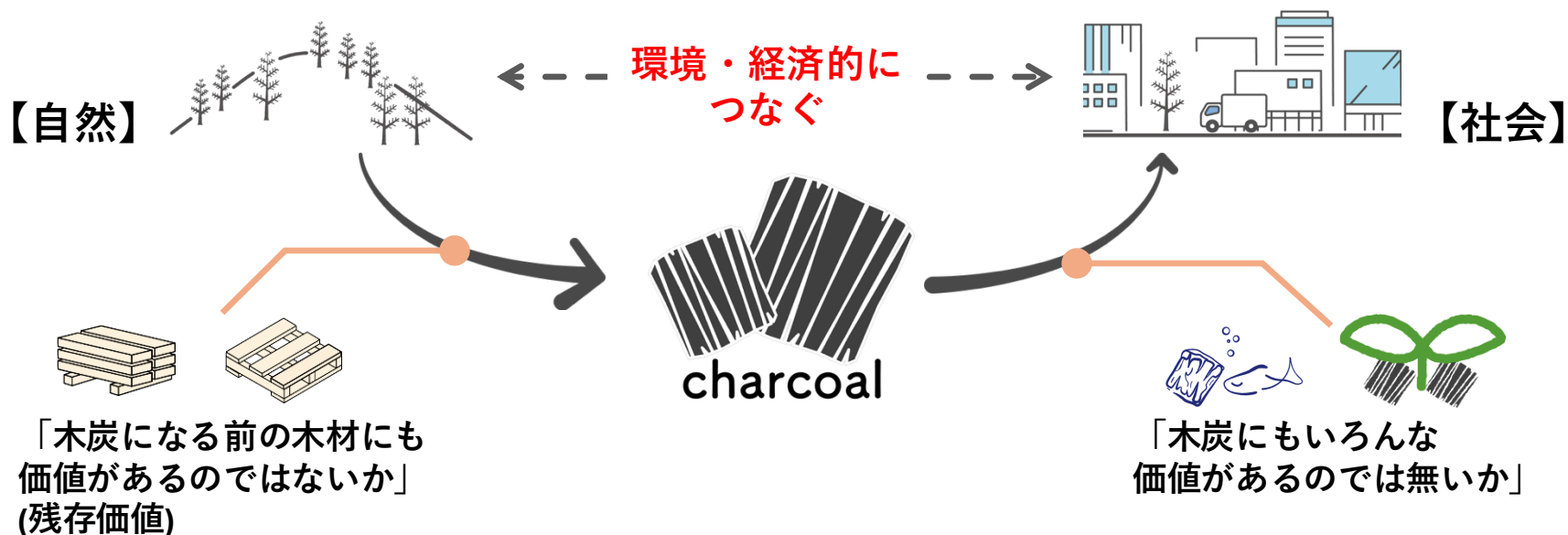
木炭の研究は進んだが、価格競争により多くの事業が中止となった

「経済優先の社会構造が生んだ歪み」

● 製造業として私たちが目指すもの

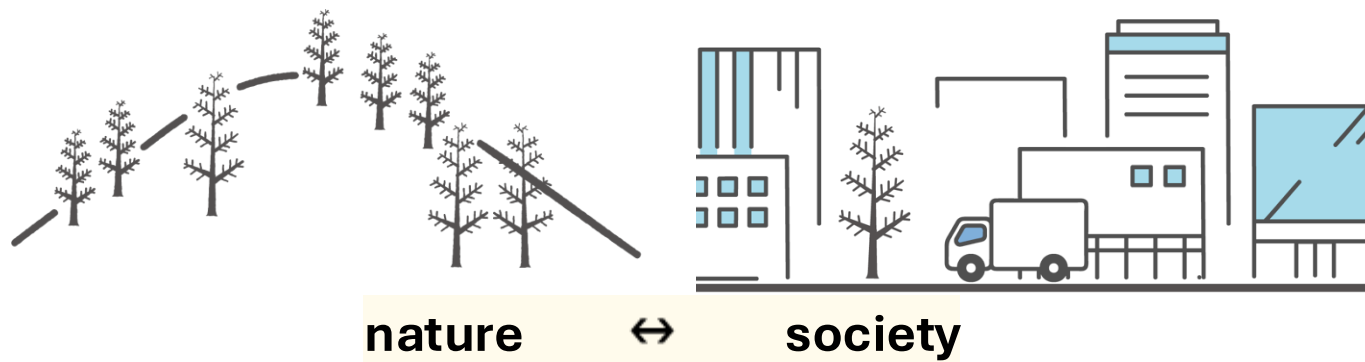
「木炭だけを見ていては何も解決されない」

「木炭はどこから来ているのか、どこへ行くのか」



自然の摂理の循環と経済的な循環の両立

『自然と社会をつなぐ』



「自然と社会をつなぐ」思考の具体化

事業紹介



1. 特定木製パレット 再生事業

使用済み木製パレットの
修理・保管・管理を行い再生

=最大限リユース

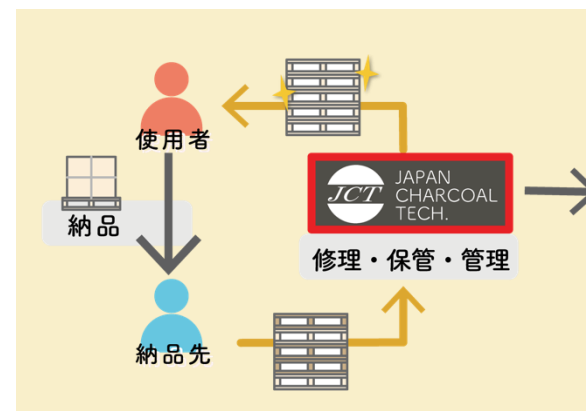


2. 木工製作/木炭 製造事業

使用できない木製パレットから
木工製品や木炭を製造する

=多段階活用

1. 特定木製パレット再生事業



使用済み木製パレットの
修理・保管・管理を行い再生
＝最大限リユース



木製パレットとは・・・

荷役に使う「おぼん」のようなもの

『便利なのに厄介者になりがちという二面性』

約 **74** 万 t / 年 廃棄されている

※（パレットの償却年数がほぼ一定として、過去5年の木製パレット平均生産量約3700万枚/年〔日本パレット協会調べ〕、一枚あたりの平均重量約20kgから推定。）

※環境省[廃木製パレット等の排出実態等について]におけるパレット廃棄量の推測方法に準拠し再計算

Q. なぜ大量に廃棄されているのか？

-1-

本製品ではない
梱包副資材である

-2-

耐久性が低く繰り返し
使用しにくい仕様

-3-

所有者・管理責任者が
不明確になりやすい

そもそも廃棄物にしない仕組みづくりが必要

○木材のポテンシャル

- ・環境負荷の極めて低い「エコマテリアル」
- ・生物が長年作りあげた「順応素材」

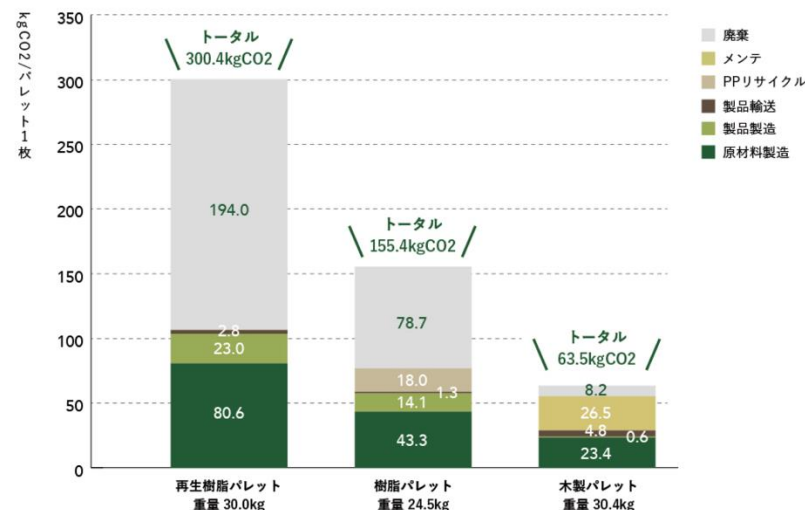


「木材でできることは木材で」



○木製パレットと樹脂パレット

- ・木製パレットは環境優位性がある
- ・欧米諸国では、
ほとんど木製パレットを使用
- ・樹脂パレットは衛生面を懸念する
日本、韓国での使用が多い
(日本パレット協会でのヒヤリング)



引用元：北海道帯広市でカラマツやトドマツの素材生産、製材、加工、販売をされている株式会社サトウ様が東京大学アジア生物資源環境研究センターに依頼された研究データです。

(木製パレット耐用年数6.5年×2(修理前提)、樹脂・再生樹脂パレット耐用年数13年で計算)

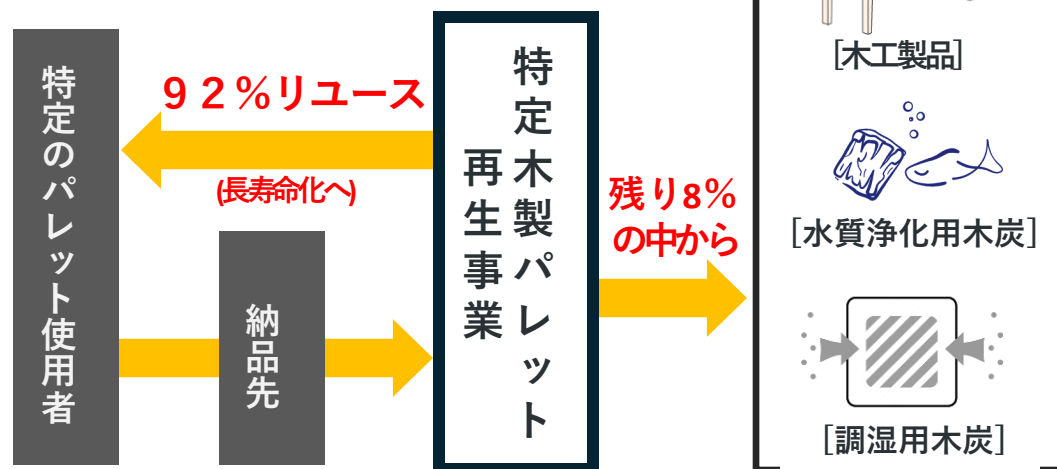
<https://karamatu-satou.com/wooden-pallet/>

木製パレットを再生する



パレット修理の様子

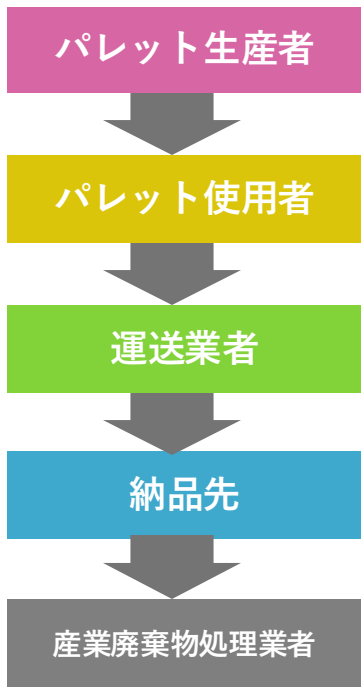
○スキーム



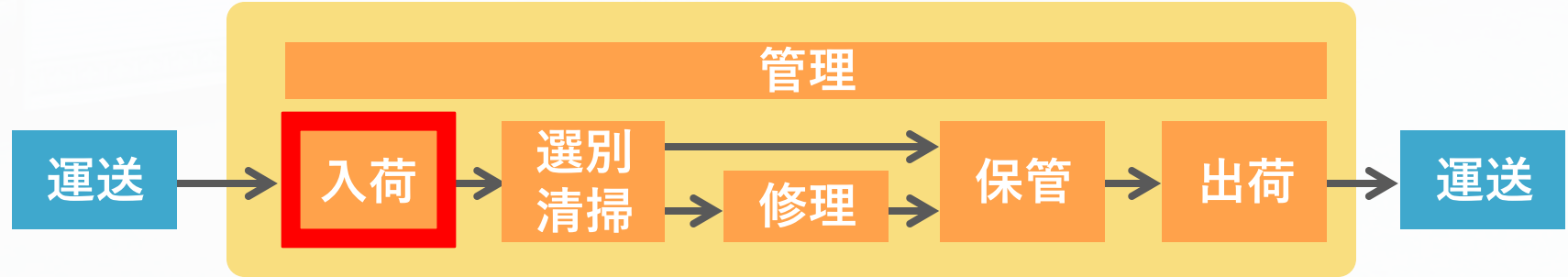
- ・ 契約事業者を対象に、木製パレットを再生
- ・ 現在、約 **20,000** 枚/年 再生
- ・ 今後、**リユース対象の事業者拡大**を計画中

[特定木製パレット再生事業]

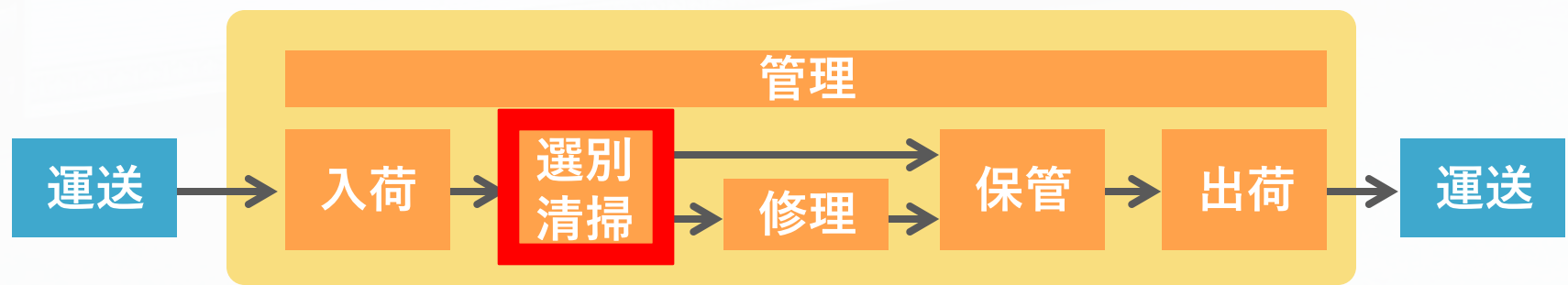
[一般的な流通経路]



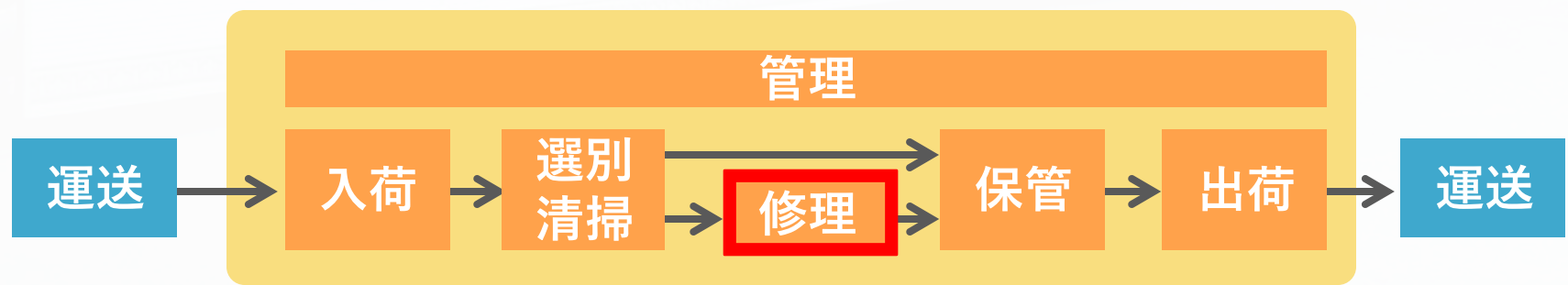
パレットの入荷

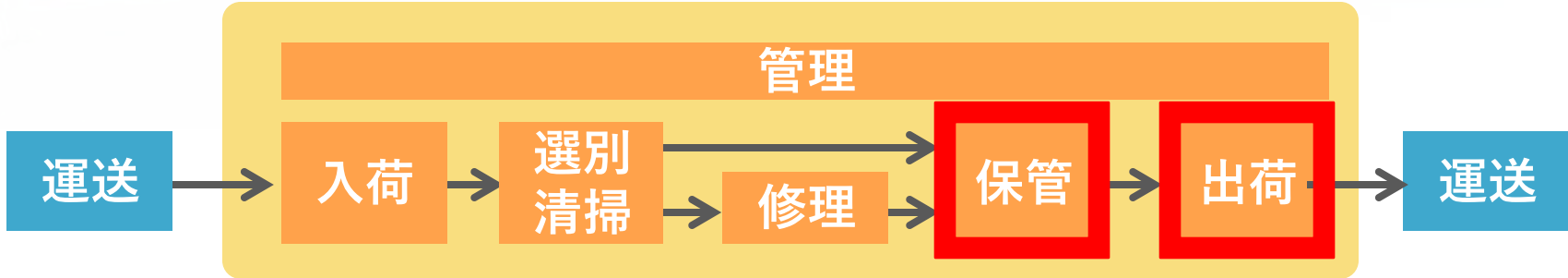


選別・清掃作業



修理作業

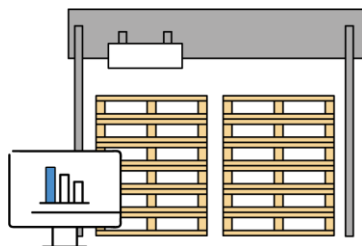




契約事業者にとっての3つのメリット

-1-

保管・管理



- ・ 保管用地の確保
- ・ 在庫管理の委託、
トレーサビリティの担保
- ・ 耐候性の低い木製パレットの
適切な保管、管理

-2-

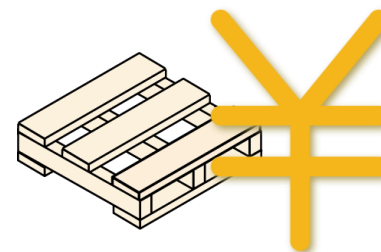
環境対策



- ・ サーキュラーエコノミー
への参画
- ・ カーボンニュートラル素材の
最大限の活用
- ・ ゼロエミッション促進

-3-

費用削減

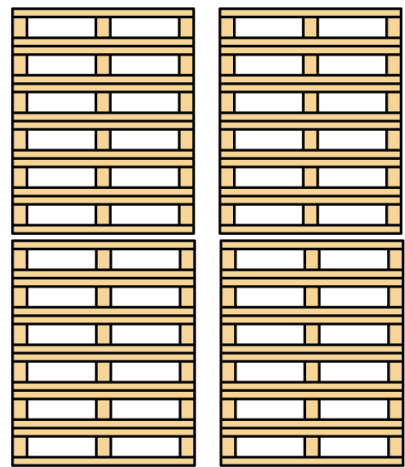


- ・ 繰り返し使う事で購入費削減
- ・ 処理費用削減

パレット再生は、廃棄量削減と生産におけるCO₂を抑えます。

「1枚を再生することは、1枚をつくらず、1枚を捨てないことにつながる」

【廃棄量の比較(焼却と再利用の比較)】



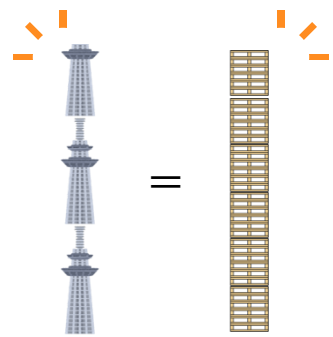
R6年の年間再生量：13,916枚



パレット1枚あたりの重量：10kg とすると
廃棄量：**139.16トン**を削減できたことになる



ゾウ約20頭分の重さ
(1頭＝約7トンとして)



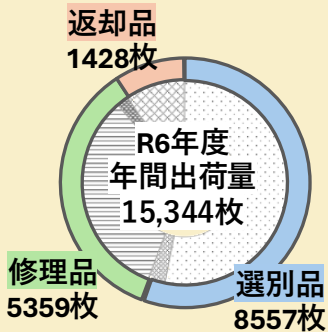
パレットを積み上げると
スカイツリー**2.7本分**の高さ

パレット再生は、廃棄量削減と生産におけるCO₂を抑えます。

「1枚を再生することは、1枚をつくらず、1枚を捨てないことにつながる」

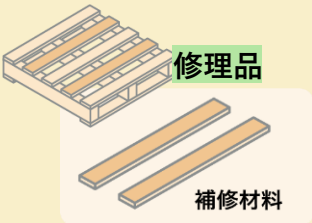
【生産段階におけるCO₂排出量の比較（新規製造と再生の比較）】

※試算条件



パレット1枚を製造するのに
排出するCO₂排出量

= 24kg-CO₂と仮定

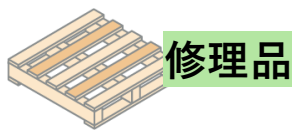


補修材料の材積は
パレット一枚の
15.5%

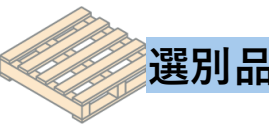
○木製パレットを新規製造する場合

$24(\text{kg-CO}_2) \times 15,344(\text{枚}) = 368,256 (\text{kg-CO}_2)$

○木製パレットを再生する場合



使用する補修材料の分、
CO₂排出量が加算されるため、
 $24 (\text{kg-CO}_2) \times 0.155 \times 5,359(\text{枚})$
= 5,383 (kg-CO₂) …①



板交換せず、
そのまま再利用するため、
0 (kg-CO₂) …②



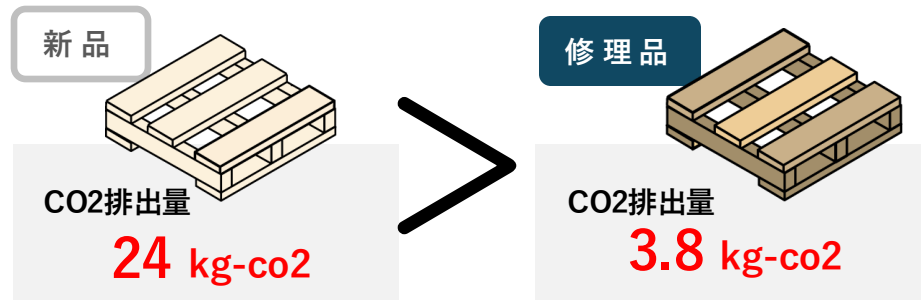
返却品分、新規製造された
パレットを使用するため
 $24 (\text{kg-CO}_2) \times 1,428(\text{枚})$
= 34,272 (kg-CO₂) …③

① + ② + ③ = 39,655 (kg-CO₂)

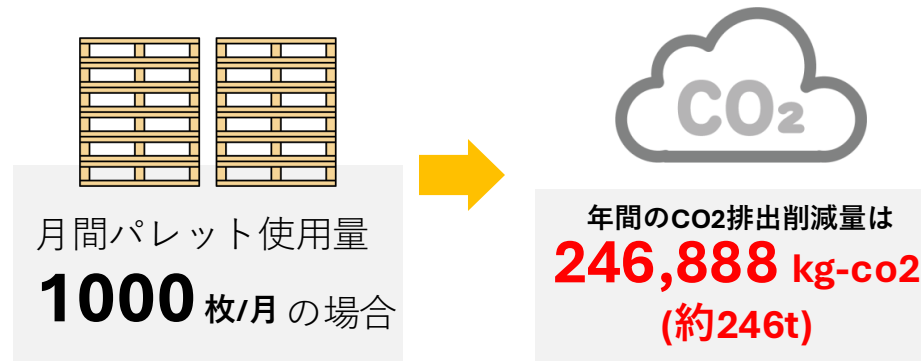
※なお、返却品を木工製品化・木炭製品化を行うと炭素固定が可能となる

月間1000枚規模のCO2排出量について

取り扱うパレットの約90%が再利用され、
そのうちの約30%が修理が必要となる



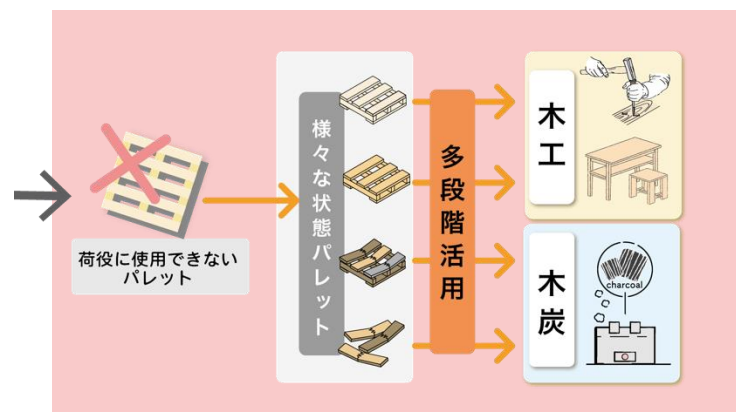
修理により排出量を抑えることができる



木工製品・木炭材料に加工
炭素固定



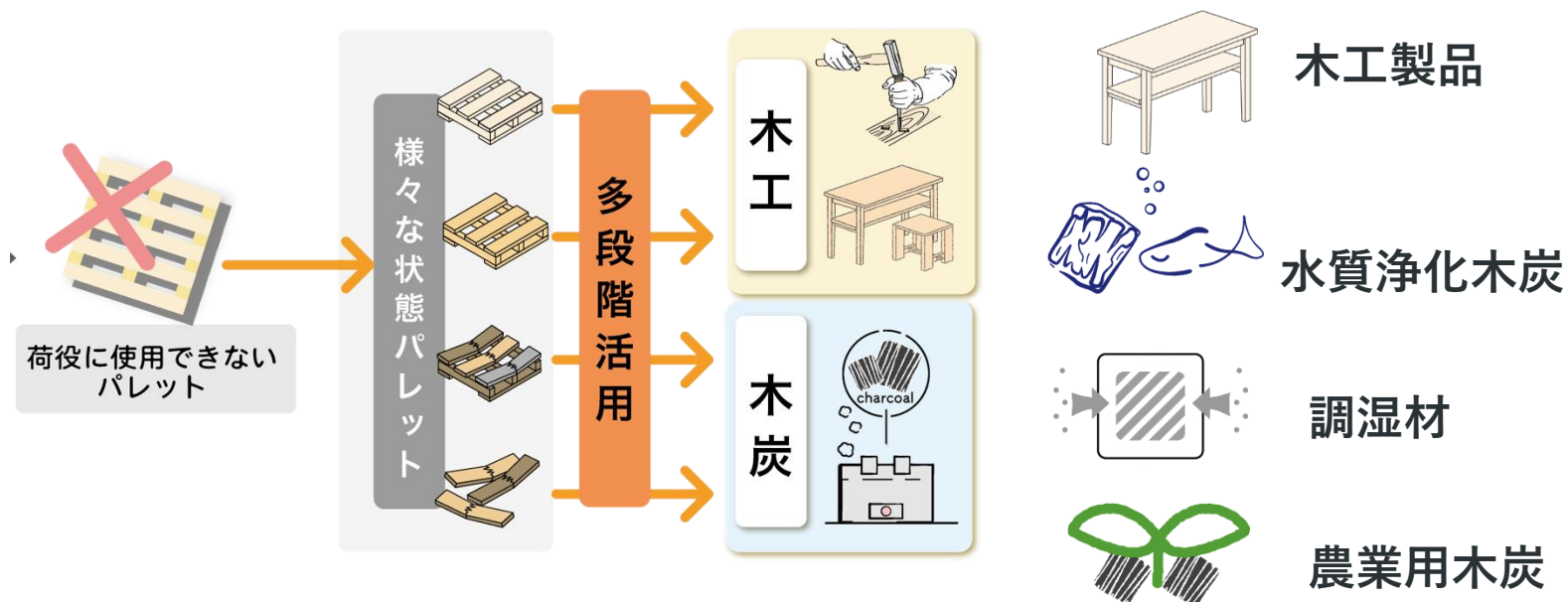
2. 木工製作/木炭製造事業



使用できない木製パレットから
木工製品や木炭を製造する

= 多段階活用

未利用木質資源の多段階活用



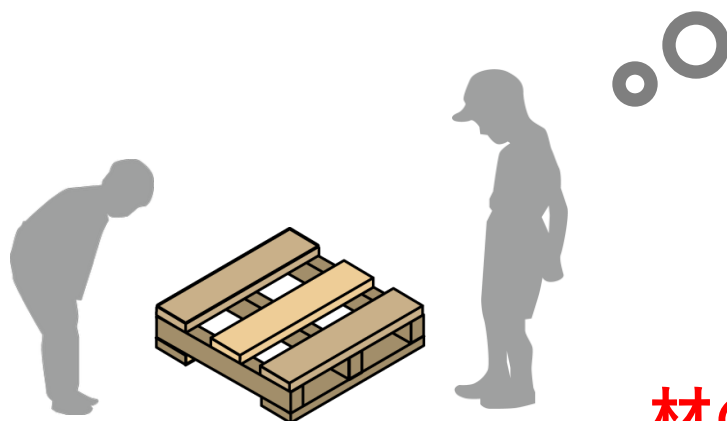
廃棄物処理視点ではない「カスケード利用」「残存価値の発掘」

→ 木工製品・木炭製品化(アップサイクル)

製品化、市場形成により、「そもそも廃棄しない仕組み」

→ サーキュラーエコノミー実現へ

素材の活かし方を、状態に応じて残存価値を判断



- ☑ 管理状況
- ☑ トレーサビリティ
- ☑ 使用用途
- ☑ 汚染
- ☑ 劣化状態
- ☑ 木材の種類
- ☑ 大きさ

材の適材適所を活かした再活用



コンソールテーブル



名刺入れ



小物(アクアリウム用品)



ベタの仕切り板
(観賞魚ベタの用品)



ビカク板
(吊り植物の用品)



花台
(植物用品)



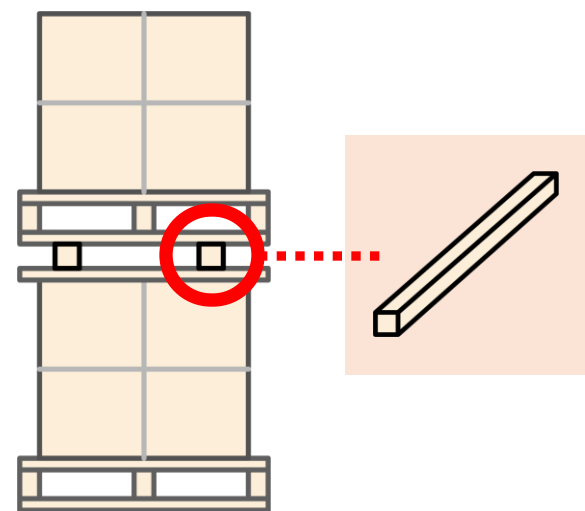
水槽台
(水槽用品)

屋台 (イベントブース)



イベントで使用している屋台

パレットと荷物の間に使用
する、**スペーサー**を活用





いずれも修理・木炭化可能な設計 『サーキュラーデザイン』

- ・ 高品質の木工製品化
- ・ 修理、木炭化



パレット再生事業における
パレットの品質管理への高い意識と
仕組みづくりが重要

水質改善用木炭 [JCT AQUA]



炭で
水を
きれいに。
JCT AQUA

水質改善用木炭
JCT AQUA



水質改善用木炭
すみあられ
(金魚・ベタ・メダカ用)



水質改善用木炭
すみせんべい
(カメ用)

現在、

- ・ アquarium 専門店
- ・ ネット販売
(チャーム、アマゾン、自社EC)
を中心に販売中

水質改善用木炭 [JCT AQUA]



● メダカ水槽水質比較実験(写真 8 日目)

水槽内にJCTAQUAを入れると、
水の濁りが抑えられ、食べ残しや
フンがまとまる様子が見られた。



● 金魚水槽硝化作用実験

JCTAQUAの硝化作用についてアンモニア、亜硝酸塩、硝酸塩を2ヶ月間計測し他環境と比較。
吸着効果による濁りにくさと、
硝化作用による水の立ち上がりを両立し、
トータルバランスの良い水質浄化作用が得られる結果となった。

コンテナ内調湿用木炭 [JCT ドライ]

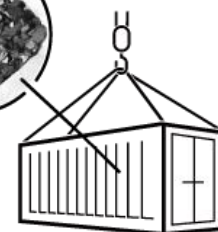


- ・ 海上輸送コンテナ内の製品への結露付着を防ぐ
- ・ 特許取得済み

パレットを使用した会社自らが、
コンテナ結露防止材として使用

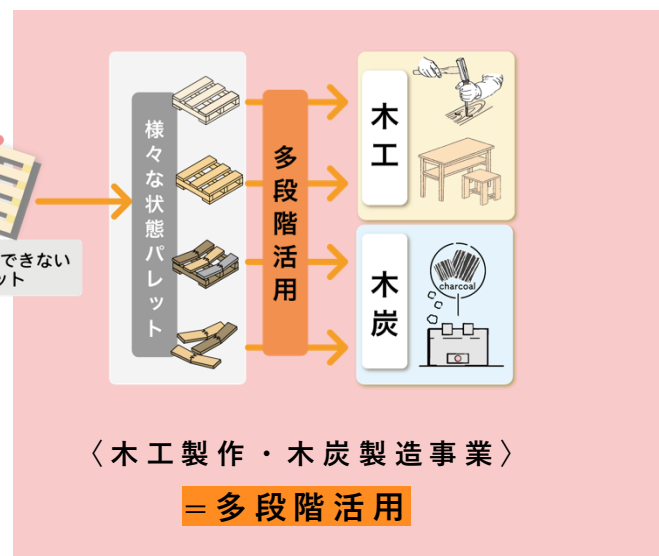
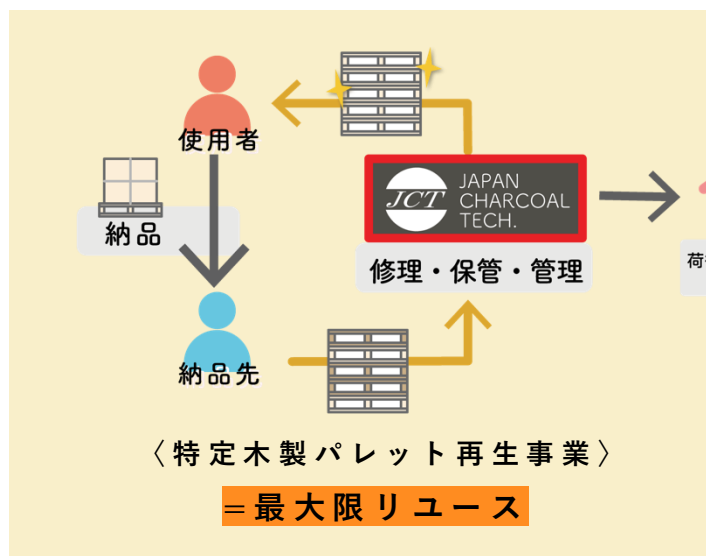


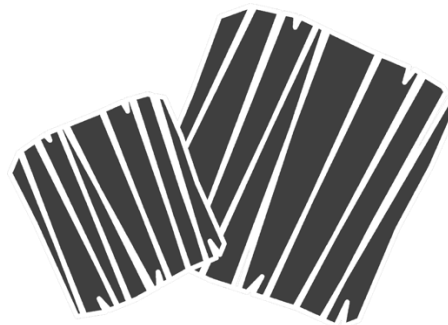
特定木製パレット再生事業の
精度を高めている





+

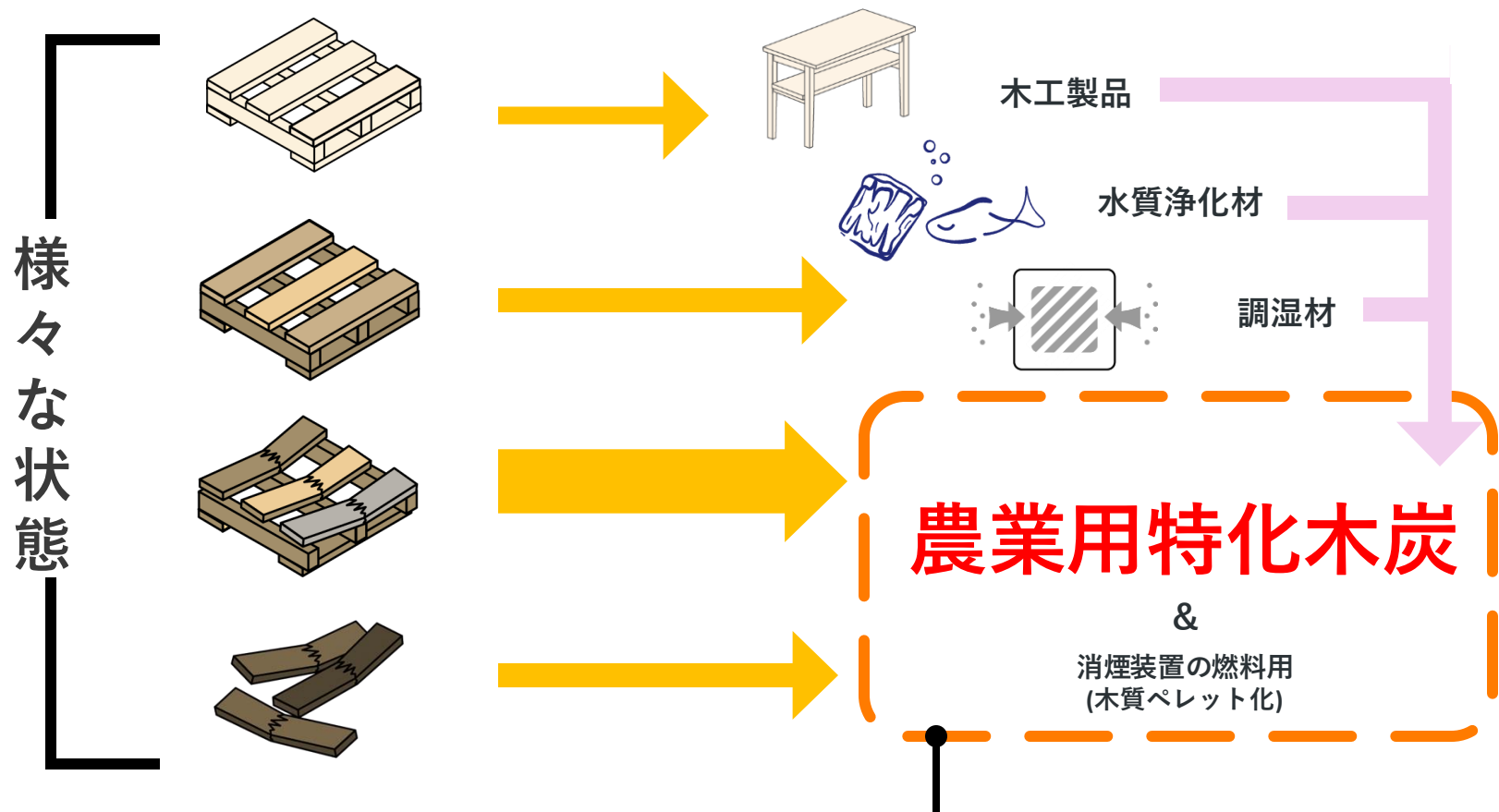




「木炭はどこから来ているのか、どこへ行くのか」

木炭の還る場所について

多段階活用のかねめとしての「農業用木炭」



材料の大部分を活用できるようになり、
環境負荷が低い「最後に還す場所」として機能する



農業用特化木炭
JCTアグリとは

JCT独自の軽量で軟質な木炭を生かし、

①減肥料効果

②作物を美味しくする

一般的な土壌改良木炭よりも、農家・消費者目線を大切にしています

農業用特化木炭
JCTアグリ が解決する日本の農業の課題

化学肥料は 作物の収量を高めるために使用されてきた

問題点がある

-1-

化学肥料の原材料は
化石燃料や鉱石であり
輸入に頼っている

-2-

有機物(堆肥等)の
投入減少
による地力の低下

-3-

過剰施用による
環境中への流出

持続的な生産基盤を構築するために、 化学肥料の使用量節減が必要



「2050年までに輸入原料や
化石燃料を原料とした
化学肥料の使用量を30%低減」
を目標としている。

農林水産省[みどりの食料システム戦略より]

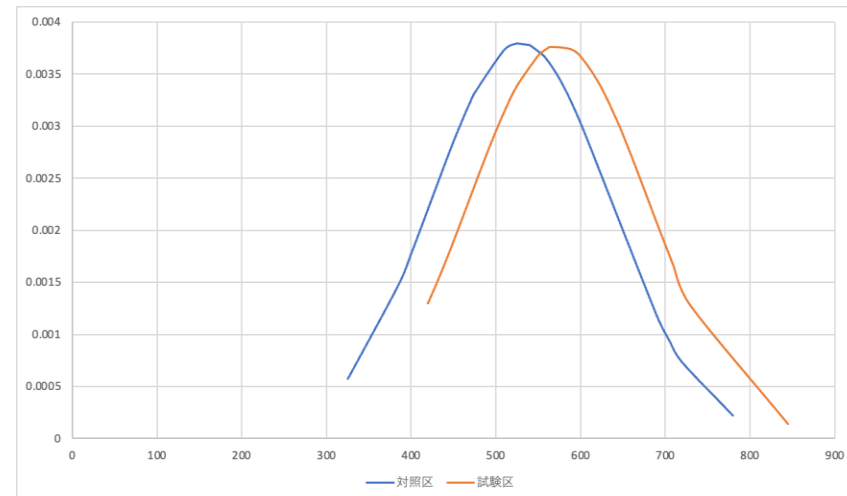
農業用特化木炭
JCTアグリ の7年間の実証

【試験センターにおける梨(幸水)の検証】

2021年1月

作物：梨 (幸水)

場所：川崎市農業技術支援センター



結果

JCT アグリを使用した結果

- | | | |
|--------|--|---------------|
| ① 糖度 | 対象区に比べ平均で 0.8 度低い | |
| ② みつ症 | 対照区に比べ平均指数で 0.2 高い | |
| ③ 果重 | 対照区に比べ平均で 45g 重い | 45g 重い |
| ④ 果計 | 対照区に比べ平均で長径が 0.1mm 長く 短径が 0.1mm 短い
結果同サイズ | |
| ⑤ 葉の厚さ | 対照区に比べ平均で 0.037mm 薄い | |
| ⑥ 木の温度 | 対照区に比べ平均で 0.3℃ 低い | |
| ⑦ 木の状態 | 対照区に比べ花の付く時期や開花また実の成長が遅い | |
| ⑧ 枝の状態 | 対照区に比べ樹勢が良い (10cm 以上) | |
| ⑨ 食味 | 対照区と食べ比べ雑味が無くスッキリとし舌触りが良い | |

【結果】

対象区と比べ、

- ・ 可食部(偽果)が増大していた→一個あたりの収量増につながる
- ・ 食感が滑らか
- ・ 明らかな食感/食味の差異が見られた

【ミニトマトの比較栽培】

[自社木炭] [自社竹炭] [他社木炭]の比較栽培

[結果]

収穫量の違いが見られた



[収量の割合]

2 : 1 : 0

[自社木炭]

[自社竹炭]

[他社木炭]

(他社木炭は一定の成長後、枯れた)

[考察]

他社木炭と比較では **製炭方法の違い**
自社木炭と比較では **材料の違い**



収穫量の違いが出る可能性

【協力圃場によるシャインマスカットについて】

2019年7月24日～継続中
作物：シャインマスカット
場所：小越園(協力圃場)

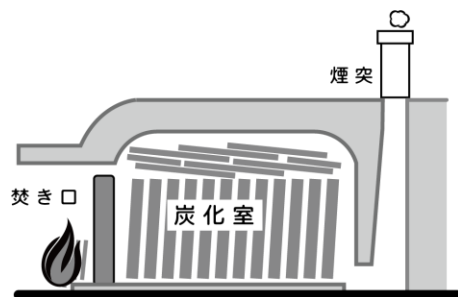


19年 7月24日 ハウス栽培・路地栽培にて当社木炭施用
24年 7月14日 **農協共選にて特秀獲得（ハウス栽培）※**
食味：シャインマスカットでは、皮が薄い、のど越しが良い、
果肉のきめが細かい、エグミがない、リンゴの香りがする

※特秀の割合（ハウス・露地栽培問わず）は10～20%、
特にハウス栽培での特秀は難しいとされている

JCT木炭の独自の製造方法について

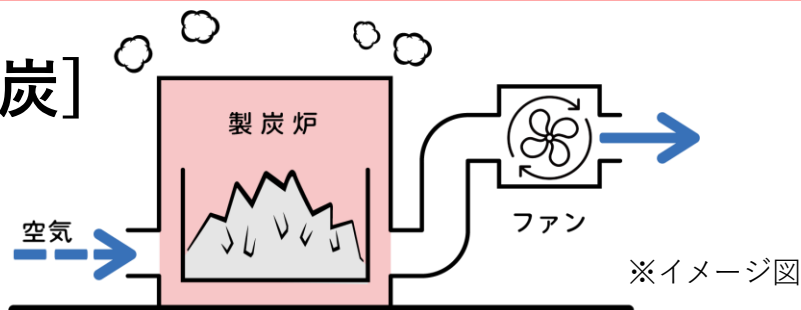
[一般的な製炭]



※イメージ図

炉内の温度上昇後、
空気を遮断し炭化を進める
(蒸し焼き)

[JCTの製炭]



調整された一定の空気を投入し続ける

軽量で軟質な木炭ができる



通常の木炭と性質が異なるものになり、
作物に影響があると推察している。

農業用炭化技術の向上を計画

- ・ 様々な土壌環境や作物への最適化
- ・ どんな材料でも有効な木炭に

[特徴]

昔の炭焼き技法を取り入れた特殊な製炭炉。
消煙装置を使用しており、
煙はほとんど発生せず、
およそ24時間で木炭を製造可能。



[ポテンシャル]

今後、改良により製造の高度化が可能である。

- ・ 温度帯や樹種、風量などの微細なコントロール
- ・ 用途別木炭の製造
- ・ 消煙装置のバイオ燃料化
- ・ 排熱利用
- ・ 木酢液、木タールの活用
- ・ 特許取得、炉・スキームの販売

など

製炭炉の技術成熟により「グローバル化」も可能

農業用特化木炭の可能性

木炭の減肥料効果 **+** JCTアグリ野菜の美味しさ



JCT炭化技術



大学や行政、各支援機関の協力のもと

〔 ・ 効果の再現性
・ 作物への最適化 〕 を目標とし、

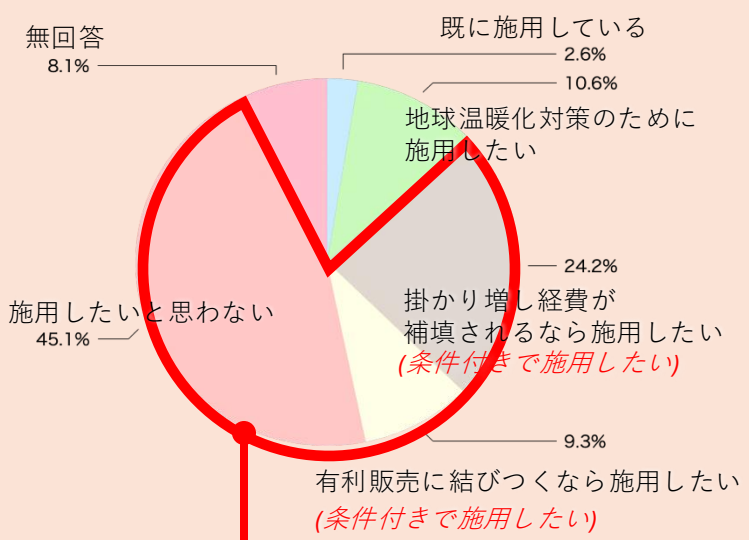
木炭の製法と作物への効果の因果関係を明確にする

農業用特化木炭
JCTアグリ の市場性

農業用木炭のニーズは少ない？

【農業分野の地球温暖化緩和策に関する意識・意向調査結果】 [農林水産省] をもとに作成

Q. バイオ炭を施用したいと思うか？



**約 8 割が環境優位性以外に
メリットがないと使わない**

Q. バイオ炭を施用したいと思わない理由

- ・ バイオ炭入手や施用のコストがかかる … 53.7%
 - ・ バイオ炭の入手先がない …… 32.1%
 - ・ 収量向上等のメリットがない …… 26.8%
 - ・ 地球温暖化対策の必要性を感じない … 4.7%
- (複数回答あり)

- ・ 生産コストアップ (デメリット) になる
- ・ 生産性、収益性の向上 (メリット) がない

生産者のニーズが少ない

木炭を農業利用するには、
[作物の付加価値/収益性の向上]が必要
= 木炭野菜のブランド化

〔 [付加価値の向上] …… 研究・開発
[付加価値を見せる] …… 広報・販売 〕

[生産者、JA、市場、小売]の協力を得ることで
それぞれが利益享受ができる

例：こどもでも食べやすい
苦味の少ないゴーヤ・ピーマン
こども野菜としてブランディング





例：マルシェや百貨店などで
食味の違いを体感してもらう
試食販売で実績を作る



写真 ふたこ座マルシェでの販売

●一般的なバイオ炭との比較

	JCTアグリ	一般的なバイオ炭
業種	製造業として	廃棄物処理として
主な材料	木材(トレーサビリティの取れている木パレット)	バイオマス燃料の残渣やもみ殻、家畜ふん尿など
炭化率	0.77	0.49(もみ殻)
炭素残存率	0.89(黒炭)	0.65(自家製造品等 その他のバイオ炭)

●CO2固定について

100年後の炭素残存率 **89%**

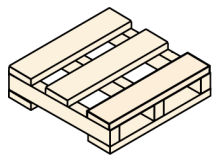


例えば… **1000** kg を使用



※出典元:バイオ炭をめぐる事情 農林水産省

『木製パレットの未来』



- ・様々な業界で利用されるパレットを再生・活用できるように
- ・パレット自体のサーキュラーデザイン化

『農業用木炭の未来』

- ・おいしさの科学的解明 サイエнтиックエビデンス
- ・土中共生菌との因果関係の解明
- ・市場形成

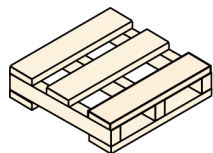
『他分野への展開』

- ・木製パレットにとどまらず、未利用木工資源を活かす事業の展開
- ・多段階活用の拡大
 - ・工業用炭素源
- ・サーキュラーデザインコンサルティング

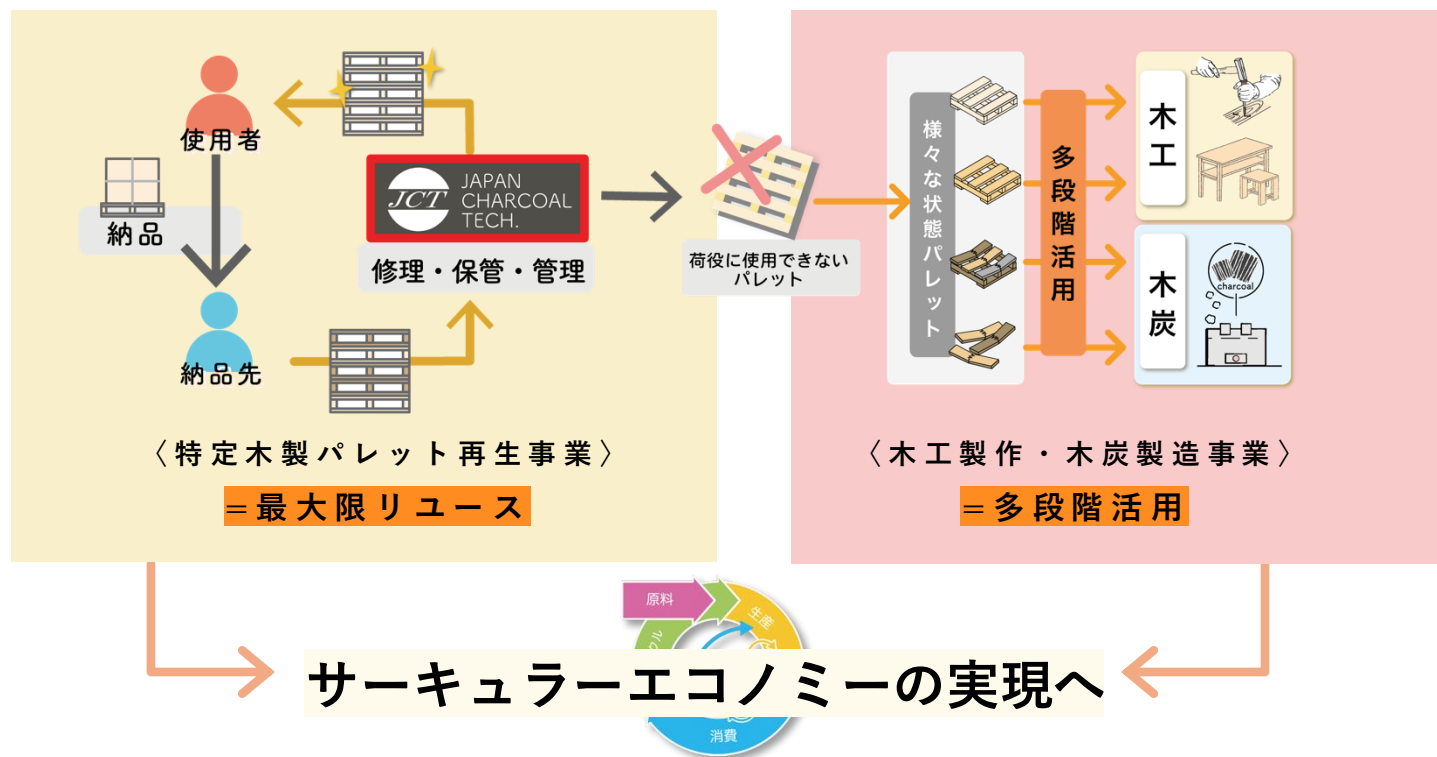


これらは
「自然と社会をつなぐ」思考の
具体化のひとつ

他分野における同様の課題を解決していきたい



『木製パレット = 都市森林』



産業界で流通する無垢材パレットの再生と再素材化に、
ぜひ一層のご協力をお願いいたします。

取り扱い量の拡大により、当社の稼働率は向上し、再投資が可能になります。

これは炭化コストの最適化につながり、長期的な価格安定を実現します。

本事業は、循環型社会の実現に資する「サーキュラーエコノミー」の具体的実装モデル
です。

ただし、扱う量が増えるほど、単なる廃棄物処理と見なされるリスクも高まります。

それゆえ、最大限の再生を前提とし、再素材化後にも高付加価値を創出するには、
川上における品質管理の意識と仕組みが不可欠です。

私たちは、資源の価値を見直し、構造から再設計する「サーキュラーデザイン」を
行います。

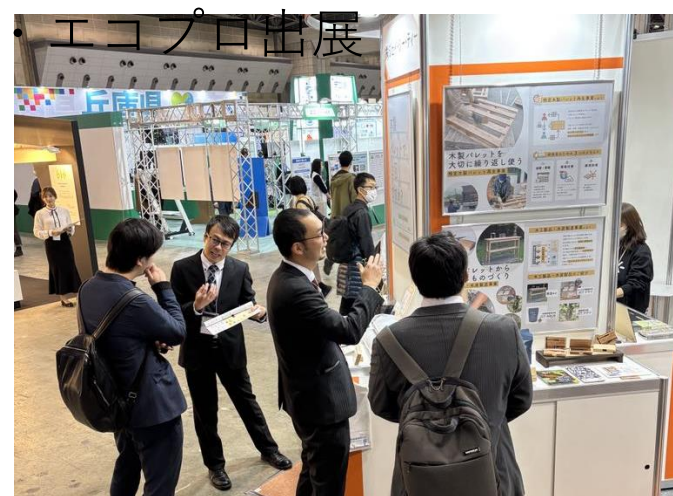


ご清聴ありがとうございました

- 農業用特化木炭アグリで抱えている課題について
- 産業界に炭素固定されている年数よりも、パレット以降の炭素の行方のほうが大事と考えている(なぜならパレットの寿命は長くとも6年程度と短く、建築物並みの耐用年数のある木工製品化や木炭製品化の方が有効と考えるため)
- 環境を含めた視点を持つこと
- CEの設計を行うためにはこの視点が必須
- CEによる現代消費の再設計が必要
- 便利なものを失うのではなく、CEに基づいたものに移行するだけ
- 主要プレイヤーの移行もあるかも
- 終わりの設計と始まりの設計
- リニアエコノミーの功罪

去年度の活動について

・ 彩の国ビジネスアリーナ出展



・ CSUP受賞



・ 脱炭素チャレンジカップ受賞





埼キュラーを実行する人の会



「埼キュラーを実行する人の会」
ホームページ

サーキュラーエコノミーの推進を
目的に集まった企業グループ

社会認知の向上や普及活動に取り組み、
イベントを通じた実証実験を
行っています。

CEの実現に必要とされる「複数の
ステークホルダーが仕組に関わる」
という点を実行しています。



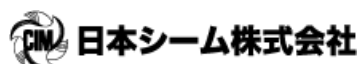
【参加企業・団体】



SAMURAI TRADING INC.
株式会社 サムライトレーディング



株式会社ジェイ・シー・ティー
JAPAN CHARCOAL TECH.



埼キュラーを実行する人の会
イベントを通してCEを学ぶ場



【第一回WS】

つくってあそんで再活用！

金魚すくいでサーキュラーエコノミー

金魚すくいを通じて、サーキュラーエコノミー
を学ぶことができるワークショップを開催



生産・リユース(つくる)



消費(あそぶ)



回収・分解(わける)



再活用(つくる)