

# 持続可能な社会に向けた 取り組み

～佐倉市小竹 結び合い農園の事例  
丹上 徹

# 結び合い農園の紹介

夫婦2人+研修生・パートさん 新規就農12年目  
少量多品目の野菜を無農薬有機肥料で生産  
身近に消費地があるという佐倉の地域性を活かし  
主な売り先は地元拠点での対面販売です。

耕作面積2ヘクタールちょっと



日曜 イタリアンレストランの軒先 10時～12時

火曜 カフェの駐車場 10時半～12時半 直売トラックで

木曜 皮膚科の駐車場 15時半～17時半 直売トラックで

金曜 スポーツクラブのフロントの前 (委託販売)

その他、地元学校給食6校、地元飲食店、  
量り売り食品店、落花生加工業者さんなどに  
卸販売しています。





# 私が温室効果ガス削減など環境問題に関心を持つようになったきっかけ

→国連の気候変動対策について話し合う国際会議COPについてのラジオの特集番組



CO2が増え続けていて、このままだと社会が壊滅的な被害を受けてしまうので、地球の温度上昇を産業革命前と比較して1.5度以下に抑えましょうと決めました(2015年)。1.5度目標を達成するには2030年でCO2をおよそ半減、2050年でゼロにしなければいけません。これまで世界は努力を重ねてきました。パリ協定とかSDG s とかいろいろがんばってます。

そして2022年の世界のCO2排出量は **史上最大です。**

目標達成して大丈夫になる軌道には全く乗っていない。  
むしろ悪いシナリオの軌道にのって突き進んでいます (2030年で1.5度上昇に到達)

一度気候のシステムが壊れてしまったら後戻りできません。  
今すぐ社会的な大転換が必要になりますが、我々はそんなことができるでしょうか。

世界中のリーダーと科学者たちが大真面目に話し合っていますが各国なかなか合意できません。  
絶望的です。



ふーん



え！



全然ダメ  
じゃん！



ガーン！

そのラジオを聴いた後、落ち込んで寝込みました

ズーン！



気候がおかしくなってしまったら、生態系や今の農業のシステムは継続できない。そうならば食べ物の価格は高騰するどころかお金があってもが買えなくなって人が飢えたり、足りない食糧や農地を争って戦争が起こるのでは？そんな未来を今の子供たちに残す方向に向かっている。この全人類規模の大きすぎる課題に自分にはなにもできない。今日も車乗るし。。。

史上最大の山火事が続くオーストラリアでは無力感や自責の念から生じる気候うつという症状が流行っています。その症状の改善に有効なのが行動を起こすこととです。



行動を起こすと前向きになれる！とりあえずできることをやってみよう！



まずは身の回りのことから。。。

## ・ 自宅や畑の電力を再生可能エネルギー100%のものに切り替え

必要もの

- ・ 毎月東電から届く検針票
  - ・ クレジットカード
- あとは各電力会社のホームページから申し込むだけ



みんな電力 自然電力 ハチドリ電力 生協など

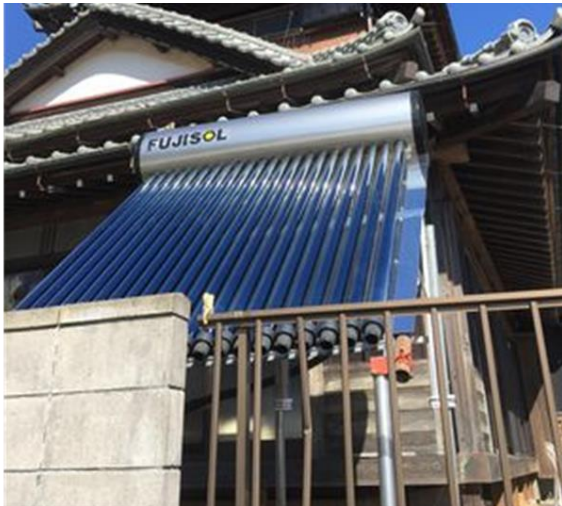
検針票

(→一番簡単ですぐできることなのでみなさんやってください。)

- ・ 自宅の暖房を薪ストーブに



- ・ お風呂などの給湯のために太陽熱温水器を導入



→みんな絶対やったほうが良いと思います。

環境どころかお財布にもやさしい。

脱炭素宣言した政府や佐倉市は節ガス要請よりも、太陽熱温水器初期費用融資の政策をとるべきでは？

いろいろやってみたけど、、、

問題の規模が大きすぎて、私一人でやっても大河の一滴にもならない。みんなの問題のはずなのに周囲の人は関心ないし。



みんなでCO2を出しているんだから、何かみんなが取り組みたくなるようなことはないのか？

多くの温室効果ガスは生活よりも産業からでています。農業もCO2やメタンなどの温室効果ガスを大量にだしている産業です。



だったら私の生業、農業でできることや周りの人も巻き込めるようなことを始めてみよう！



キーワードは「**みんなが取り組みたくなるようなことを小さな第一歩から**」  
小さな一歩が当事者意識になるはず



# 結び合い農園の取り組み

①地産地消の経営

②食廃油の回収とバイオディーゼルの利用

③プラスチック包装資材の削減

④ソーラーシェアリング

⑤竹炭の農地への利用

## 取り組み①：地産地消の経営

結び合い農園では地元で販売することにこだわっています。  
輸送で発生するCO2が少ないためです(フードマイレージ小)。

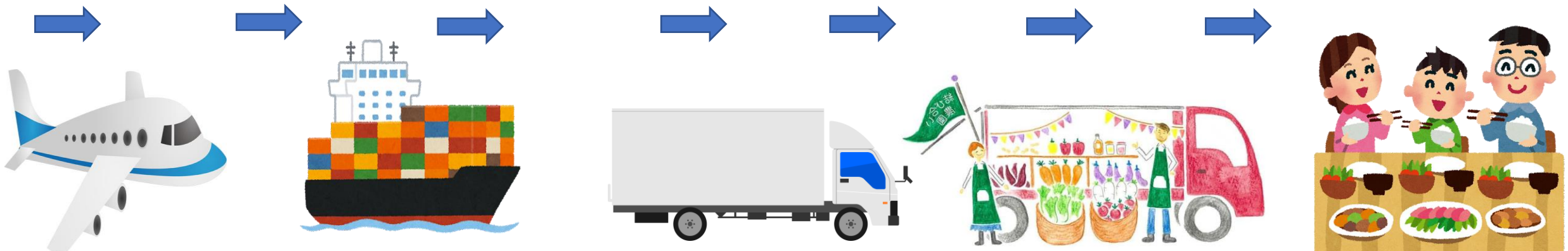
※フードマイレージ=食べ物の量×食べ物の輸送距離

「食料の輸送距離」という意味で、食と環境の関係を表す指標です。

ちなみに日本のフードマイレージは **総量・国民一人当たり、ともに世界一です。**

街と農村が混在する佐倉市にはすぐ近くに魅力的な農業がたくさんあります。  
消費者の方々にも地元の農産物を購入することを選択してほしいです。

また、肥料・堆肥なども地元で手に入る有機質のものをを使っています。  
化学肥料を使用することと比較した場合、輸送で発生するCO2に加え、製造過程で発生するCO2も少なく抑えられます。

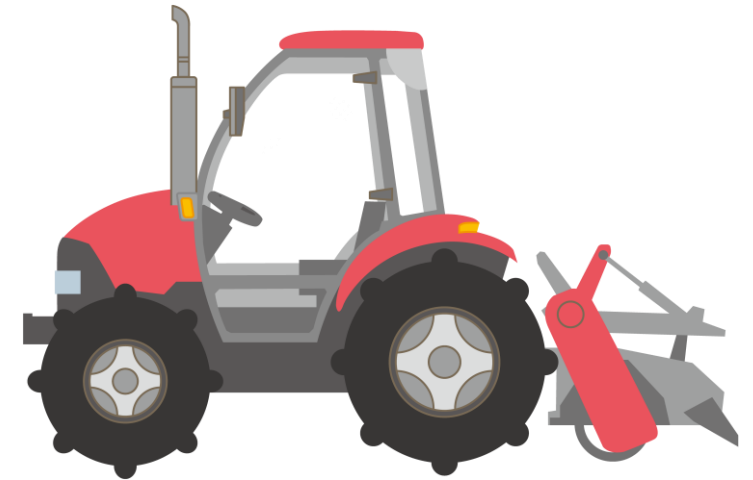


# 取り組み②：食廃油の回収とバイオディーゼルの利用

バイオディーゼル（BDF）とは  
→揚げ物等に使われた食廃油などを原料にして作られる軽油の代替燃料

植物由来の油なので、  
燃焼しても結果として  
大気中のCO<sub>2</sub>はほぼ  
増えません。

以前から結び合い農園では  
トラクターとトラックにバイオディーゼルを使用していましたが  
バイオディーゼルの使用よりも 食廃油の回収の方が  
温室効果ガス削減への貢献度が高いと考え、回収を始めました。  
（月に200L弱回収しています。）



## 食廃油の回収について

県内にあるバイオディーゼル製造業者『芝山あぐり〜ん』さんの食廃油回収に協力しています。

業者さんはある程度量がまとまらないと回収に来られないので、当方で地域の食廃油を集めてストックしています。

回収対象：野菜の取引がある地元の飲食店(店ごと食廃油の量に大差あり)

回収の仕方：こちらで用意したペール缶(20L)に食廃油を入れてもらう  
野菜納品時に食廃油入りペール缶と空きペール缶と交換

引き上げたペール缶の中身は自宅物置に設置したローリータンク(300L)に投入。

ローリータンクが満タンになったら業者さんに回収に来てもらう

野菜納品のため日常的に地元の飲食店に出入りしている私のような  
地域密着型の農家ならたくさんの食廃油を容易に回収することができます！



取り組み③：プラスチック包装資材の削減

## 使い捨てプラスチックごみ問題について

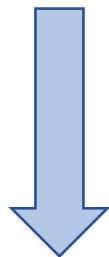
何十億人が日常的に使っています。  
使っている限り人が行う適切な処分にも必ず漏れが生じます。  
そもそもリサイクルも全体にはまともに機能していません。  
燃やせばCO2がでます。

マイクロプラスチックは回収困難で分解されないので蓄積する一方です。  
現に海や大気中、私たちの体にも少しずつ蓄積しています。



## 一番の解決策『売る側が**最初から使わないこと**』

どこを減らすべきか

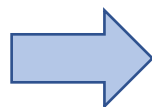


レジ袋削減は最初の一步  
これで終わりじゃない



(あと農業用マルチも  
すごい量ですね(^\_^;))

飲料や食品の包装に使われる使い捨てプラスチック (これが最も多いので)



野菜を入れる袋ももろ  
にこれに該当



結び合い農園ではプラスチック袋からリユースの新聞紙や米袋での包装に切り替えました 全部じゃないけど

一部のホームセンターで安く売ってます

新聞紙は折って袋に

米袋はハサミで切って包み紙に



プラ包装よりしおれやすいので売り場ではときどき霧吹きで水かけてます

野菜販売中の暇なときなど自分たちで折っていますが、全部折ったり切ったりする余裕がないので、社会福祉協議会や障害者福祉施設の方々に折ってもらって手数料をお支払いしています。

すると今までプラスチックに払っていたお金が地域に循環することになりました。

業務委託をすることによって、受託してくれた人やその家族が結び合い農園を知るきっかけになり、野菜のお客さんになってくれるかもしれません。取り組みに共感してボランティアで新聞紙を折ってきてくれる人もいます。



新聞折りは人気の内職です。需要さえあればやってくれる人はたくさんいると思います。高齢者福祉施設なども。



再資源化も可能な新聞紙や米袋という資源も地域にたくさんあります。



私たち農家さえ包装を切り替えれば、広く普及するかもしれません。



生落花生、里芋、ピーマン、ししとう、オクラなどはプラスチックよりも新聞紙の袋の方が保存性がよい場合があります。

一気に全部変えなくてもいいので、やりやすいところから少しずつでも変えていくべきはないでしょうか。



## 取り組み④：ソーラーシェアリング



もともと作物はすべての太陽光を利用できていないので、作物にとっての余剰な分の太陽光で発電するという発想です。

ソーラーシェアリングとは農地で作物を育てながら、その上部3メートルほどの位置に太陽光パネルを設置して行う太陽光発電のことです。

作物にとっての必要な分の太陽光が降り注ぐよう計算のもと、パネルの間隔をあけてあります。



真夏はむしろソーラーシェアリングの方が生育がいいくらいです。

## 発電について

人類がだすCO2の大部分はエネルギー由来です。

CO2削減には省エネに加えて、地域分散型の再生可能エネルギーへの切り替えが必要です。

佐倉に適した再エネ発電は消去法で太陽光発電だと思います。



佐倉には



風力発電ができる  
海がないし



地熱発電ができる  
山もないし



水力発電ができる  
川もないです

太陽光発電は原発や火力と違い、膨大な土地面積を必要とします。

一般的な太陽光発電は森林や農地に設置する場合、その土地が持っている機能を失う形で設置されます。



一方ソーラーシェアリングの場合は農地の機能を維持する形で設置されます。



面積が必要だとしても土地機能を失うデメリットを解消することができます。

(建物の屋根に設置しても土地機能が維持できるのでやったほうがいいですね。)

ソーラーシェアリングの弱点は  
・ 柱がすごく邪魔  
・ 雨だれ  
です。

まだ出来たばかり

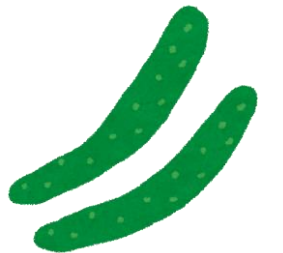
結び合い農園のソーラーシェアリング1号機 では、、、



左側はハウスの上に設置してあります。  
ハウスなら柱が邪魔にならないし、雨だれも関係  
ありません。  
また部分的にソーラーシェアリングの柱とハウスの  
柱を繋いで、ハウスの補強をさせています。

右側では柱を利用して、ネットでの誘因が必要な  
性のきゅうりやキウイフルーツでも作ろうか  
なと考えています。


ソーラーシェアリングは発展途上  
の方法なのでいろいろ試してみます。



私を含め、第一印象で太陽光発電に違和感や不安を持つ人は多いと思います。



- ・後に大量のゴミになるのでは？
- ・廃パネルは適切に処分できるの？
- ・製造過程で人権侵害が行われているって聞いたけど
- ・これでちゃんと農業ができるのかな

- ・パネルの劣化率は0.27%/年なので50年経っても86.5%発電能力を維持)  
(付随するパワーコンディショナーの寿命は15年なのでこれが課題)
- ・パネルのリサイクル技術は進んでおり現時点でもリサイクル率は95~99%
- ・製造過程での人権侵害の疑念はパネルに限らないが、だからいいという話  
ではなく売電収益の一部を人権保護の活動をするNGOに寄付する方策もある
- ・論より証拠。パネルの下でいい野菜が作れるようがんばります。 

何か新しいことを始めるとき  
に疑念を抱かれるのは当然。

この地域でやっていく以上  
周りの疑問や不安に応えていく  
責任があると思います。

今はまだとても小規模ですが  
結び合い農園は野菜の生産者兼電気の生産者になりました。

できた電気は、普段の地元の野菜のお客さんとの信頼関係をもとに、  
地元の人に買ってもらいたいと考えています。

電力切り替えを行う企業や個人が無視できないほどの多数派になることは、  
選挙の投票よりも強力な**政治を動かせるメッセージ**になるはずと  
考えます。

（国民が石炭火力や原発の電力を選んでいるうちは、政治が再生可能エネルギーに舵を切るはずがないと思います。）

野菜でできた顔の見える関係を利用して、お客さんの再生可能エネルギーへの電力切り替えをサポートしたいです。

## 取り組み⑤：竹炭の農地への利用

結び合い農園では、竹炭を購入または近隣の荒れた竹林から伐採してきた竹を炭焼きし、できた竹炭を土壌改良剤として農地に散布しています。

植物由来の炭を農地に散布することは近年CO2削減に有効であると科学的に認められ、世界的に注目を集めています。国や県の政策にも組み込まれました。

このことがなぜCO2削減になるのか、ご説明します。

そもそもなぜ大気中のCO2が増えているのでしょうか

地下から炭素(C)を含む石油・石炭・天然ガスを掘りだして、燃やし、大気中の炭素を増やしているからです。



〔カーボンプラス〕

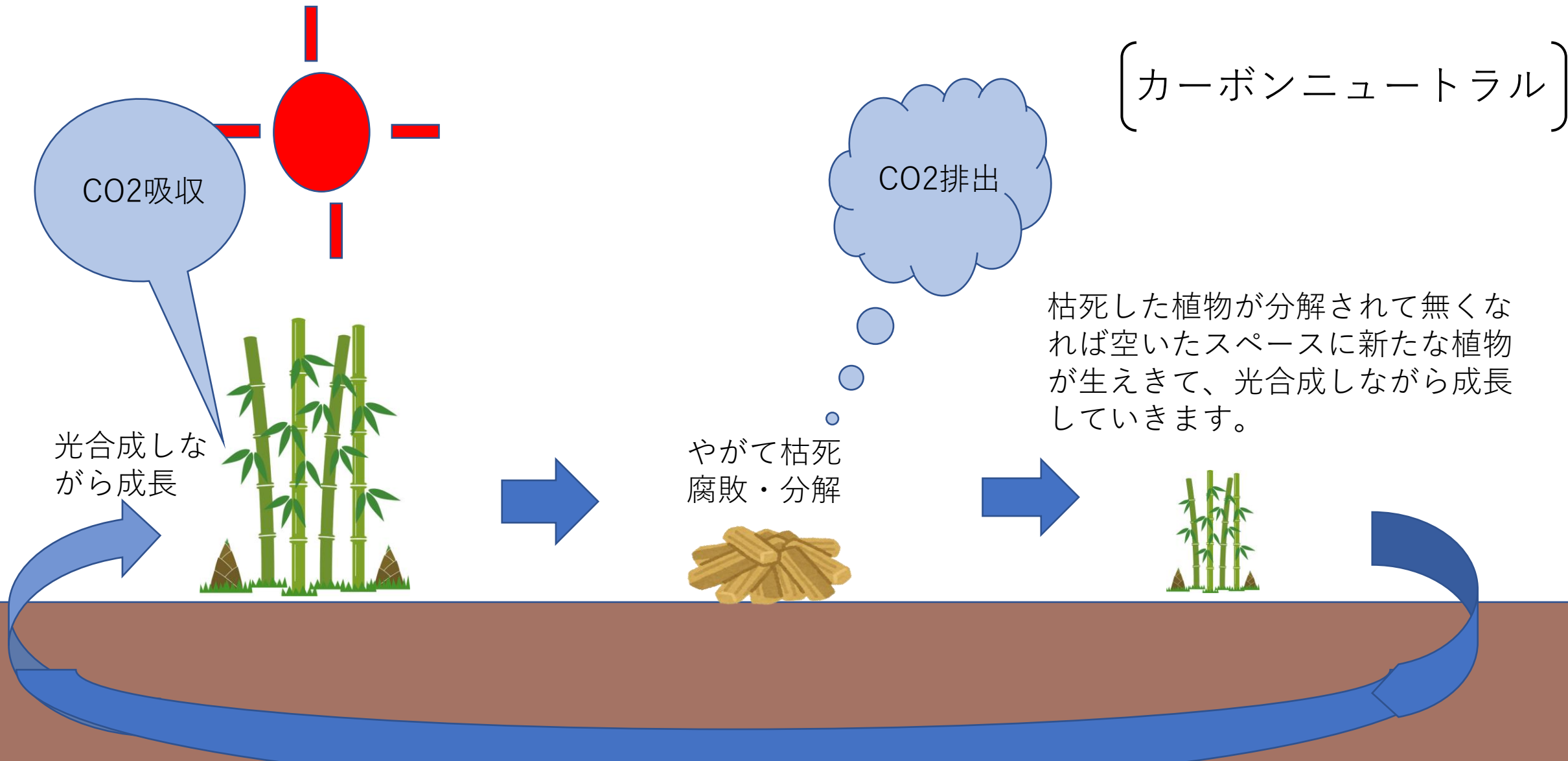
燃烧すると炭素(C)と酸素(O)が結びつく



採掘

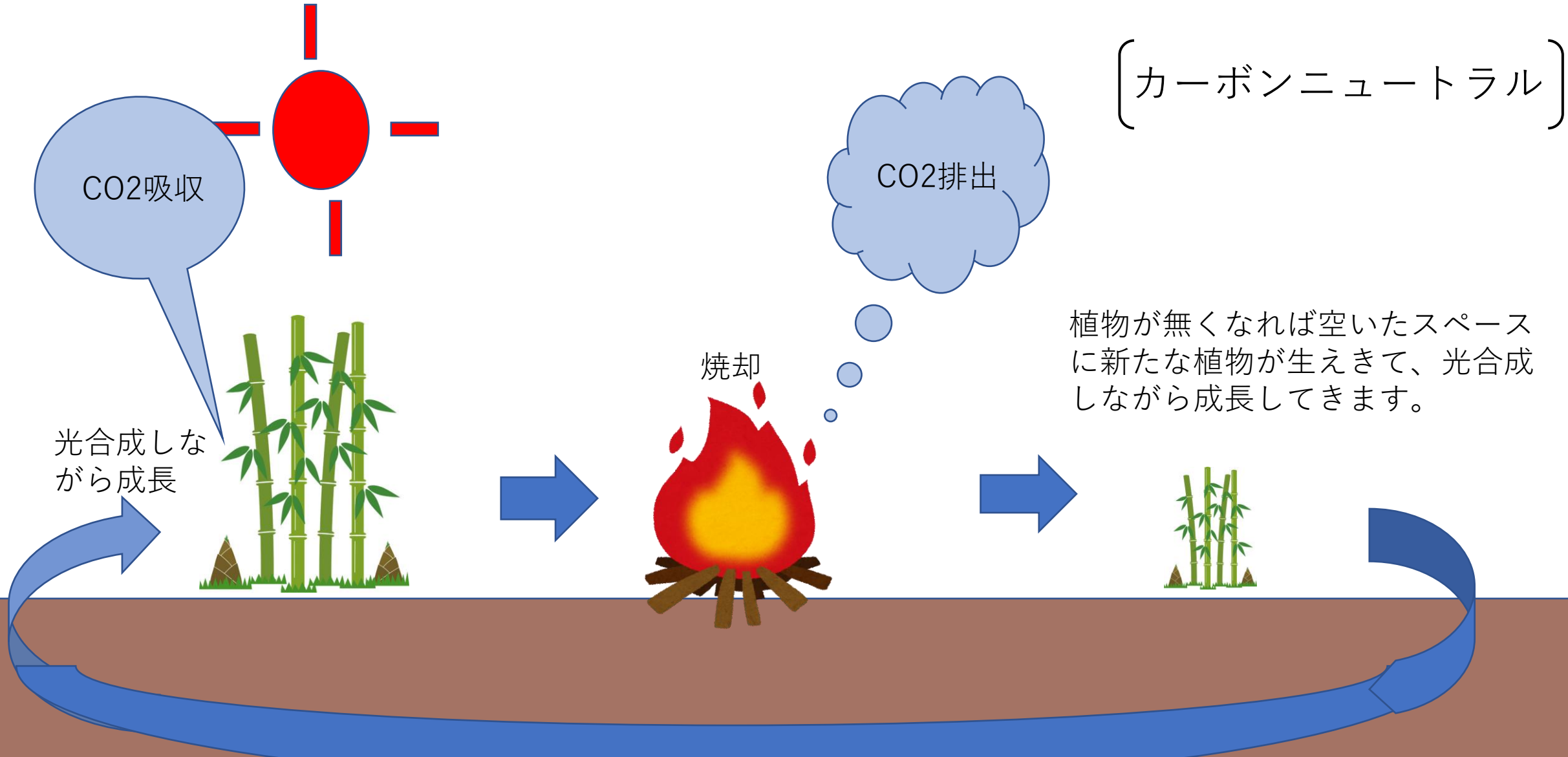
炭素 (石油・石炭・天然ガス)

もともと大気中のCO2は植物の光合成によって吸収されたり、微生物の分解によって排出されたりを繰り返しています。そこに植物が生え替り続ける限り、全体の循環の流れの中ではCO2は増加も減少もしません。



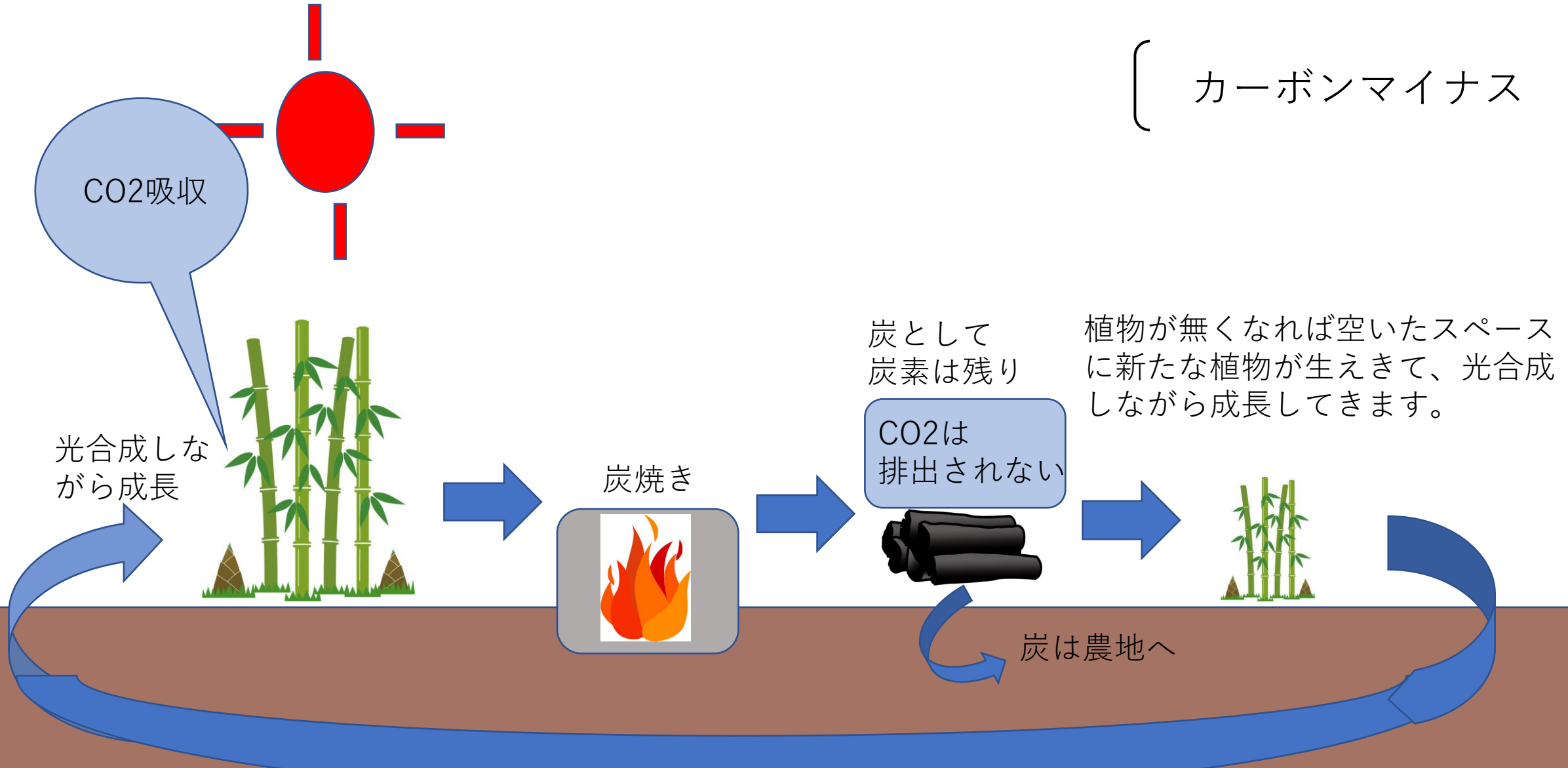


ちなみに植物を燃やしてしまったとしても、そこに植物が生え替り続ける限り、CO2は増加も減少もしません。（薪ストーブがCO2を増やさないというのはこういう理屈です）



一方植物を炭焼きすると、植物が光合成で体に取り込んだ炭素(C)は炭の形で残ります。この炭は微生物が分解することができないため、燃やさない限りCO2が排出されることはなく、300~1000年は炭のままです。

〔 カarbon マイナス 〕

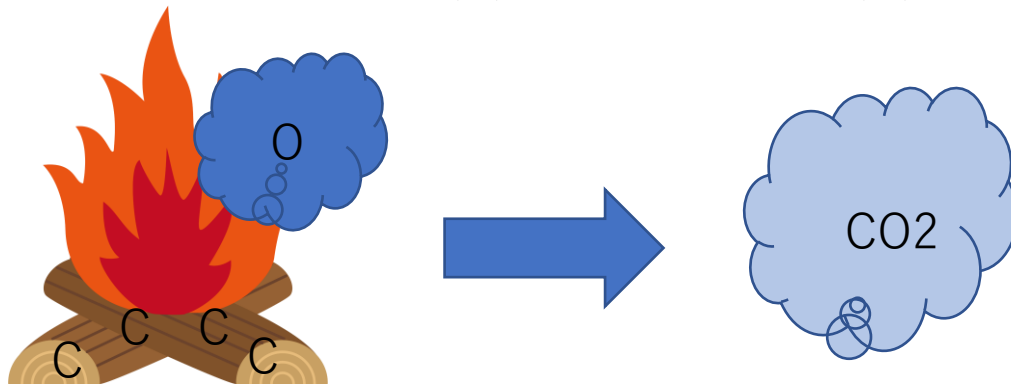


このように、植物がもともと行っているCO<sub>2</sub>吸収・排出のサイクルに、炭焼きという形で手を加えると大気中のCO<sub>2</sub>を削減することができます。

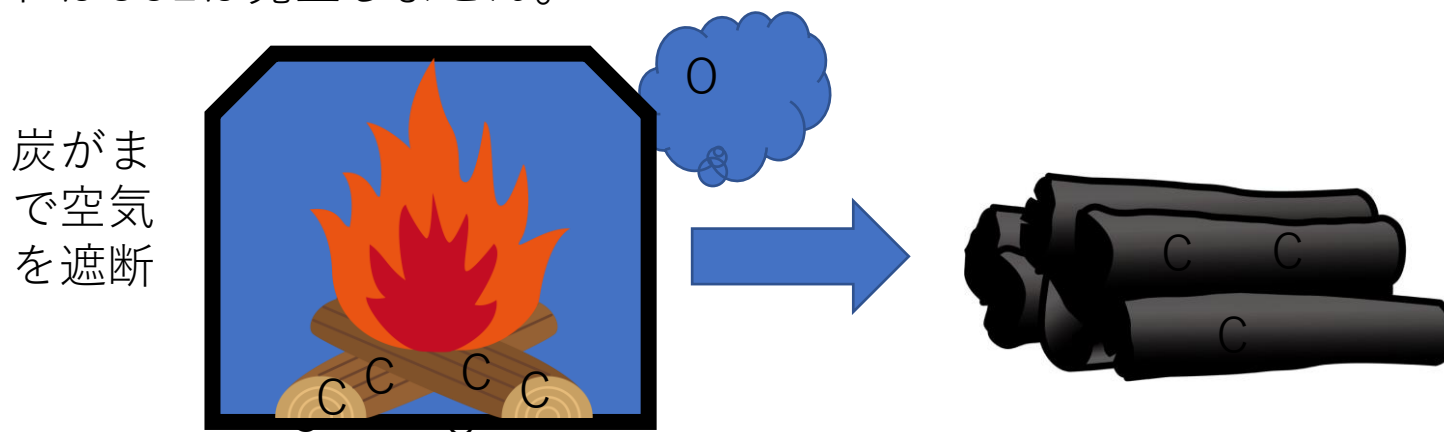


ちょっと待って。  
炭焼きって燃やしているのにCO2がでないってどういうことなの？

通常ものを燃やすとき、植物の体を構成する炭素(C)は空気中の酸素(O)と結びついてCO2になりますが

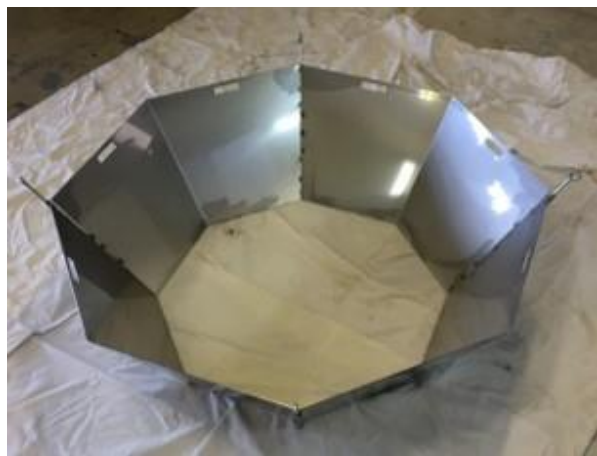


酸素(O)を遮断すればCO2は発生しません。



植物を炭焼きすると、可燃性の成分はガスになって蒸発し、炭素とミネラル(灰分)だけが残ります。竹を炭焼きした場合に残るミネラルには、作物の生育にとって重要な微量元素である**ケイ素やカルシウムが多く含まれています。**

私たちが炭を作るときは炭がまを使用せず代わりに開放式炭化器、または炭化器と同じ形状の穴の中で、勢いよく燃やし続けることによって、中心部の酸素を遮断します。



開放式炭化器販売元：日本クルベジ協会 モキ製作所など

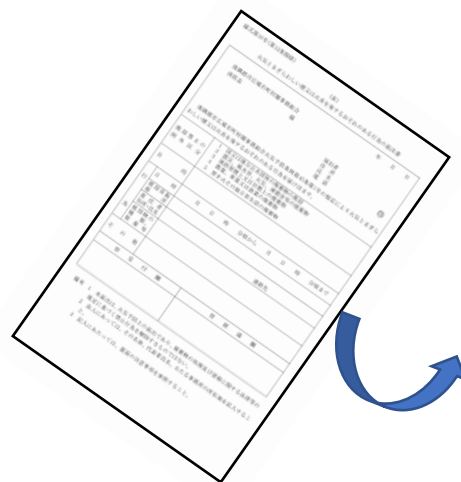
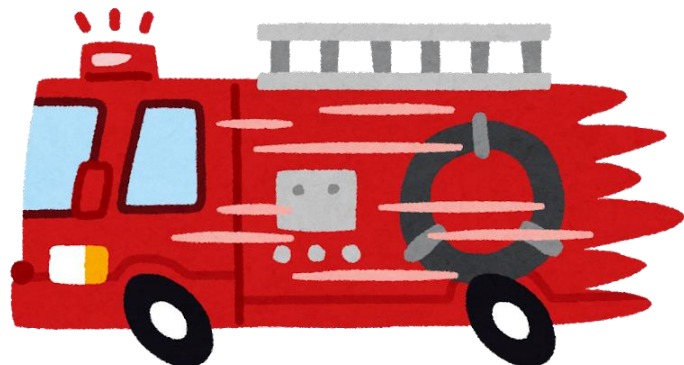
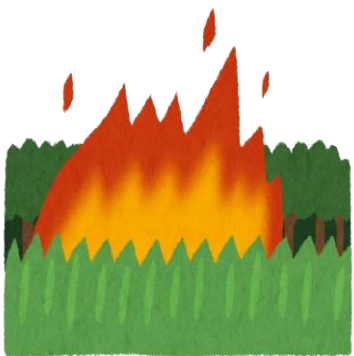
炭化器は市販されていますが、結び合い農園の場合はもっと大きな炭化器で大量に焼きたいので廃材の一斗缶やドラム缶をバラしたものを使って自作しています。



結び合い農園で試行錯誤を重ねた結果、材料があらかじめ用意されていれば  
点火から消火、炭の袋詰め・計量までを  
2人がかりで4時間で、60L×30袋の炭が作れるようになりました。  
炭を作って売った方が、農業やるより儲かるんじゃないかと本気で思ってしまいました。



野焼きと違い、炭焼き行為は合法ですが、前もっての消火用の水の確保とともに、周りへの騒音、煙、火の始末に十分注意しなくてははいけません。もし火事・ボヤ騒ぎを起こすとそこでは二度とできなくなってしまうかもしれません。あらかじめ消防署への「火災と紛らわしい行為の届け出」をすることを推奨します。



準備が整ったら、、、

こんな感じで炭焼きします

よく乾いた材料をとにかくガンガン投入します。穴が炭でいっぱいになり熾火になったら水で消火します。

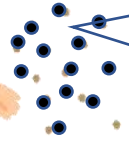
穴の上の方は酸素と結びついてCO2になってしまいましたが植物由来の材料であればカーボンニュートラルです。

穴の下の方には酸素が入り込まないので炭ができます。  
(カーボンマイナス)



炭化率は落ちますが、材料さえたくさんあれば、この方法の方が短い時間で大量の炭を容易に作ることができますし、出来上がる炭は農地に撒きやすいポロポロとした炭になります。

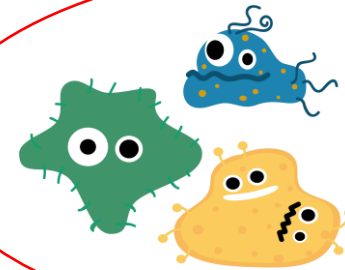
できた炭は優れた土壌改良材になるので農地に散布します。



炭を拡大  
してみると



無数の微細な孔が空いています。この孔に水分、空気、栄養分、微生物などが吸着されます。

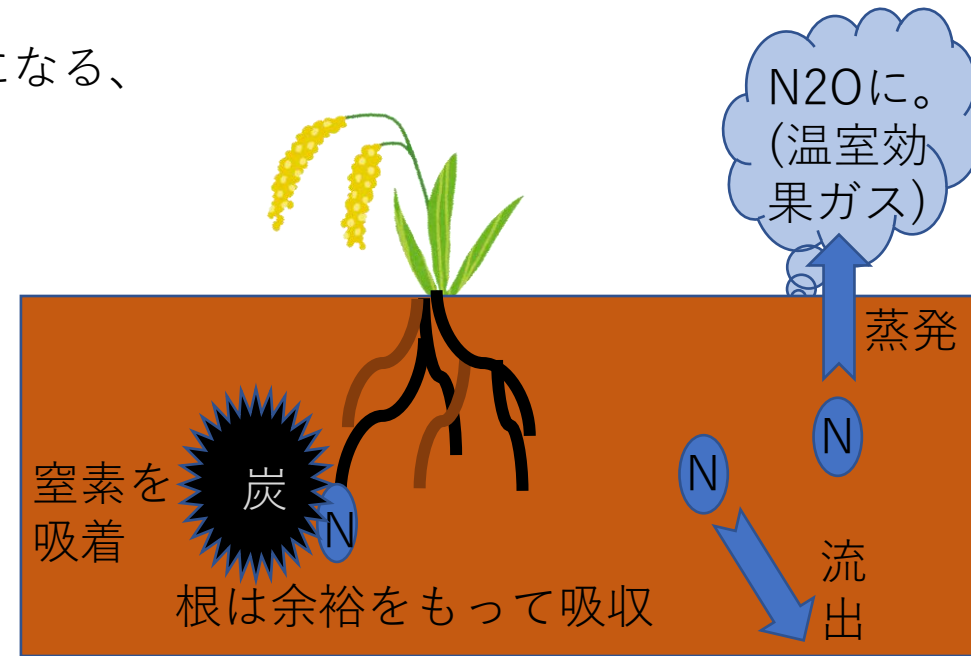


豊かな微生物群は作物と共生し生育を助けます

### 炭の土壌への効果は

土壌の保水性・保肥性UP、孔が微生物の住処になって生物相が豊かになる、ミネラルの補充などです。

人が与える肥料のすべてを植物がただちに吸収できているわけではなくて、吸収できなかった分の肥料は流失し、特に窒素肥料は地下水に流れて水を汚染したり、蒸発して温室効果ガスになります。保肥力があがれば、流失が減らせる分、少ない肥料で植物の要求を満たすことができますので、**散布する肥料の量を減らすことができます。**





何を炭にするべきか



大量にありすぎて、むしろ困っているもの



昔から竹は私たちの生活必需品として大量に必要とされてきましたが、今では必要性が他のものに置き換わり、里山から切り出されることがほとんどなくなってしまいました。



人が管理しなくなると、竹は極端に繁殖力が強いいため、里山の他の植生を駆逐してしまい多様性が失われています。それどころか田畑にまで広がって農地を荒廃させたり、斜面に広がると地滑りを誘発させることがあります。



また荒廃した竹林はイノシシの住処となり、イノシシによる農業被害の遠因となることがあります。

昔のように竹が大量に必要とされる状況が作りだせれば、美しく豊かな里山の景観や機能、多様な生態系の維持に貢献することができます。

炭をまいた農地でとれた農産物は、CO2削減に貢献する農産物(クルベジ)として認証され、エコブランド化することができます



クルベジが消費者に多く求められるようになれば、それだけCO2削減に繋がり、里山もきれいになっていきます。

今の時代、このように具体的に社会の役に立つコンセプトのブランドが必要であり、また求められているのではないのでしょうか。




クルベジ普及のため、素晴らしい仲間たちと共同主催で  
竹林整備・竹炭作りイベントを年に三回ほど開催しています。

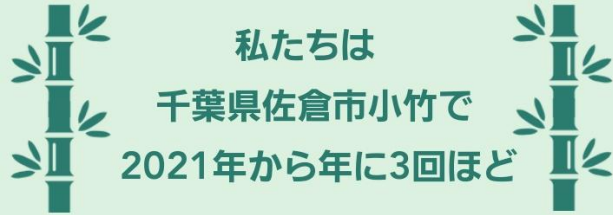


1:20



竹林整備リレー～小竹の里でバイオ炭作り～

Join us on the WiXapp 



私たちは  
千葉県佐倉市小竹で  
2021年から年に3回ほど

## 竹林整備イベント

を開催しています。

竹林整備イベントとは




集まった人達で、手が付けられていない小竹の竹林を整備し、切り出してきた竹を炭焼きすることです。

主催：北総クルベジ・南條光宏・佐倉里山ガーデ  
ィアン・結び合い農園・ももクリ佐倉



最近このイベントのホームページができました。  
よいホームページですのでぜひご覧ください！

[竹林整備リレー～小竹の里でバイオ炭作り～](#)

で検索 

そしてご興味を持たれた方、ぜひ次回イベント  
にご参加ください！

以上がこれまでの結び合い農園の取り組みでした。

- ①地産地消の経営
- ②食廃油の回収とバイオディーゼルの利用
- ③プラスチック包装資材の削減
- ④ソーラーシェアリング
- ⑤竹炭の農地への利用

これらの取り組みは経営にとっても  
以下のようなプラスになると考えています。

- ・お客さんにファンになってもらい、味方になってもらう(営業)
- ・こういう農家になりたい、ここで働きたいと思ってもらえれば、人手・担い手不足の解消になり、意欲ある優秀な人材が集まる(求人)
- ・農業だけでは得られなかった出会いや機会が生まれ、ビジネスチャンスにつながる(投資)



環境問題に真剣に取り組むことは  
**儲かるし、楽しいし、カッコいい。**

と思いますし、そうであるべきだと思います。

環境問題は問題の規模があまりにも大きすぎて、本当は自分事なのに、どこか他人事で、自分がやっても無駄、自分には何もできないと思われているかもしれません。

でも実際のところ私たちのような、新規就農、小規模、子育て中の農家でさえ、できることがたくさんあることが最近わかりました。

そうであれば、農業を持続可能なものにする、農業を通して社会を持続可能なものに変えていくことは不可能ではないはずです。

なので、みんなで当事者意識と危機感を共有して、真剣に、楽しく面白く、クリエイティブに、行動を起こしていくのがいいと思います。

最後に 佐倉市で有機農業を増やしていくことについて 私からの提案

有機農業へ切り替えは  
大変で時間がかかる  
ことだと思います。

有機

その**第一歩**として、資源として十分にある炭を農地に入れることは多くの農家にとって取り組みやすく効果も大きいのではないのでしょうか。

- ・CO2削減の権利を企業に販売できるシステムが整いました。
- ・環境保全型農業として認められ県から5000円/反の補助
- ・化学肥料の量を減らすことができます

肥料高騰

農薬より化学肥料の方が環境負荷がはるかに大きいので、環境への効果大

希望的には


- ・自分の田畑の周りの里山がきれいになっていき、イノシシの被害も防げる

もしそうなったら農家はかなり嬉しいと思います。

もっと希望的には

- ・佐倉市独自のエコブランドで高付加価値化できれば取り組む農家はもっと増えると思います。佐倉市の魅力にもなるかも？！

## 最後に佐倉市で有機農業を増やしていくことについて 私からの提案



有機

長期目標としては  
より少ない地域資源でできる有機農業を目指すべきだと思います。

今ある地域資源の量だけで、化学肥料の代替をすることはできないので

完全完熟たい肥や植物性堆肥、汚泥の適切な利用に加え

自然栽培 炭素循環農法などの省資源栽培を

私も勉強していきたいです。



ご清聴ありがとうございました

