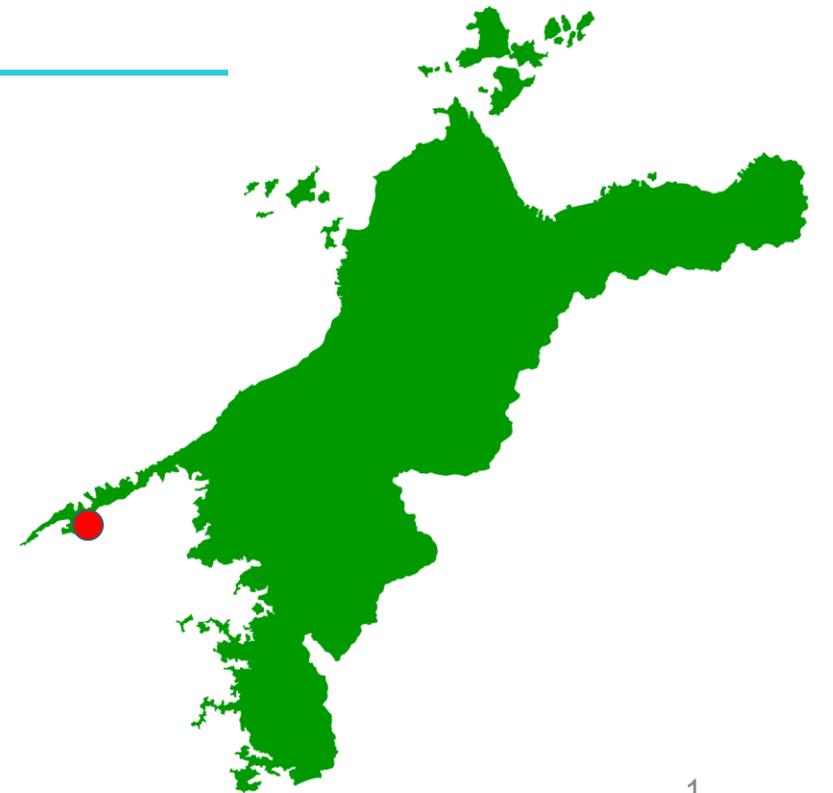


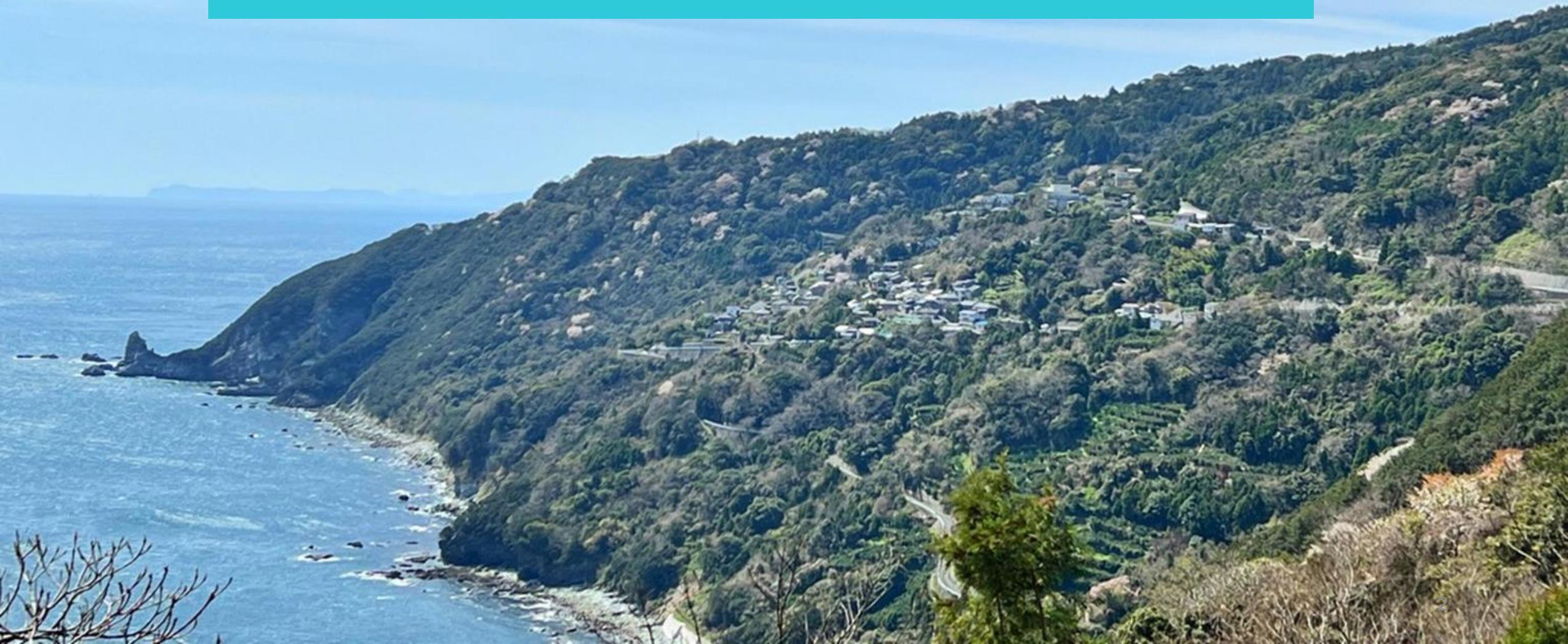
母なる大地の再生 「名取」地域循環共生圏プロジェクト

～人と自然と土が蘇る！限界集落再生モデルへの挑戦～

特定非営利活動法人はなもりびと



母なる大地を再生し 地域を再生する
人と自然と土が蘇り 持続可能な未来へ



地域循環共生圏プロジェクト

～Regional circular and ecological sphere～

この事業をする理由

佐田岬半島の名取集落は、人口減少と高齢化による地域経済の停滞やコミュニティの希薄化、山の保全の困難さ、そして土壌の劣化といった課題を抱えている。また農薬や化学肥料を使用した柑橘産業が海にも影響を与えており、環境破壊にも繋がっている。

私達は、「地域循環共生圏プロジェクト」を立ち上げることにより、これらの課題に対処し、環境保全と同時に集落の再生と持続可能な発展を目指します。

1. なぜこのプロジェクトが必要か



環境保全と資源の有効活用



持続可能な集落のために



災害に強い地域づくり



限界集落の問題解決モデルに

①山の保全

持続可能な森林管理を行い、伐採した木材を炭に加工する。

環境保全アドバイザー

プロフィール

鶴見 武道（つるみ たけみち）
1946（昭和21）年茨城県生まれ
えひめ千年の森をつくる会会長
元愛媛大学教授 博士（経済学）

東京大学大学院農学系研究科林学専門課程博士課程単位取得退学
後、千葉県農業高等学校の教諭を19年、教頭を3年勤める。
その後愛媛大学農学部助教授

おもな著書等

『日本林業成熟化の道』（分担）（日本林業調査会）1978年
『来るべき林業の時代に』（財 富民協会）1988年
『エコロジー炭焼き指南』（監修）（創森社）1995年
『国際化時代と「地域・林業」の再構築』（分担）（日本林業調査会）2009年
『高等学校教科書森林科学』（分担）（実教出版），
2022年など。
DVD環境教育シリーズ 紀伊国屋書店
鶴見武道監修 2010（平成22）年6



持続可能な森林管理

1) 選択的間伐と植林活動

内容：過密な森林から適切に木材を選択的に伐採し、森林の健康を維持します。
2年目から、適切な植林も視野に持続的な森林資源の循環を確保します。



荒れた山林



持続可能な森林管理

2) 薪割り

内容：炭をつくるための薪を、地域の人や大学生と一緒に薪割りワークショップを開催



②炭をつくり・活かす

バイオ炭をつくり、土壌改良やエネルギーとして使用。また、集落維持のための費用にするため販売

炭をつくる (ワークショップ)

・炭の作り方ワークショップの開催

内容：地元の高校生、愛媛大学の学生、地域住民を対象に、炭の作り方ワークショップを開催します。

講師：元愛媛大学教授の鶴見先生をお招きし、伝統的な炭焼き技術や最新炭化技術を学ぶ機会を提供します。



炭を活用 (バイオ炭) ①土壌改良剤

- バイオ炭 (Biochar) の土壌改良材としての利用
- 内容：生産した炭をバイオ炭として土壌に混ぜ込み、土壌の保水性や肥沃度を向上させます。



炭アドバイザー
炭そだち 猪谷保富



炭を活用 (バイオ炭) ②炭をエネルギーに

・エネルギー源としての炭の利用

内容：炭を拠点施設の電気等のエネルギーとして利用。
将来的に、炭を利用した発電を実現を目指す

協力：高槻バイオチャーエネルギー研究所



地域資源循環型・炭化力発電システムとは

この新しい発電システムは、まず地域の未利用バイオマス資源を無動力で約800℃の高温での炭化可能な製炭炉で「バイオ炭」化し、次にそのバイオ炭を燃料して無圧式温水器で「約80℃の温水」を生成し、発生させた熱エネルギーをバイナリー発電機内で循環させて「約15～20kWの発電」を行う独自の視点による再生可能なエネルギーシステムです。製炭時には、製炭炉内で発生する熱でつくる温水で発電。製炭していないときは、既に製炭した「炭」で温水をつくり発電するため、ほぼ24時間365日の発電も可能です。



再生可能エネルギーを生み出す 地域資源循環型・炭化力発電システム 3つのオリジナル

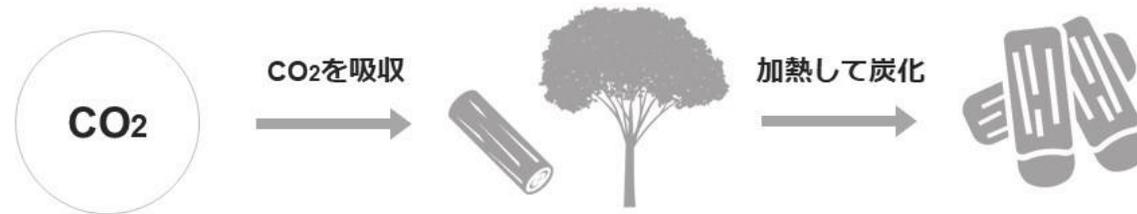
- 1. 多彩な植物性未利用資源が炭化可能。地域性の高い「地場発電」システム**
活用したい未利用のバイオマス資源と言っても地域によってそれぞれ異なります。従来なら活用されない地域資源を炭化して活用することにより、山村や離島などのエネルギーインフラが整備されにくい場所への有効な手段となるのではと考えています。
- 2. ほとんど動力を使わずに炭化。化石燃料に頼らない「エコ発電」システム**
製炭時にもほとんど化石燃料は使わず、無圧式温水器、バイナリー発電機でもほぼ化石燃料を使いません。そんなシステムから「温水」「電気」といった2種類のエネルギーを取り出せるため、今後もっともっと注目されていくと思っています。
- 3. 天候に左右されず発電可能。24時間365日稼働可能な「フル発電」システム**
炭化する、炭が燃えることによって自然燃焼で熱エネルギーを取得し発電するこのシステムは、太陽光発電や風力発電とは異なり、天候や季節や時間に左右されず24時間365日安定して稼働させることが可能です。

炭を活用 (バイオ炭) ③地球温暖化対策

炭約 1 kgあたり約3kgのCO2削減が可能とされています。

この活動は地域資源の有効活用と環境保全を同時に実現するものであり、SDGsの達成にも取り組みます。

バイオ炭によるCO2吸収・削減の仕組み



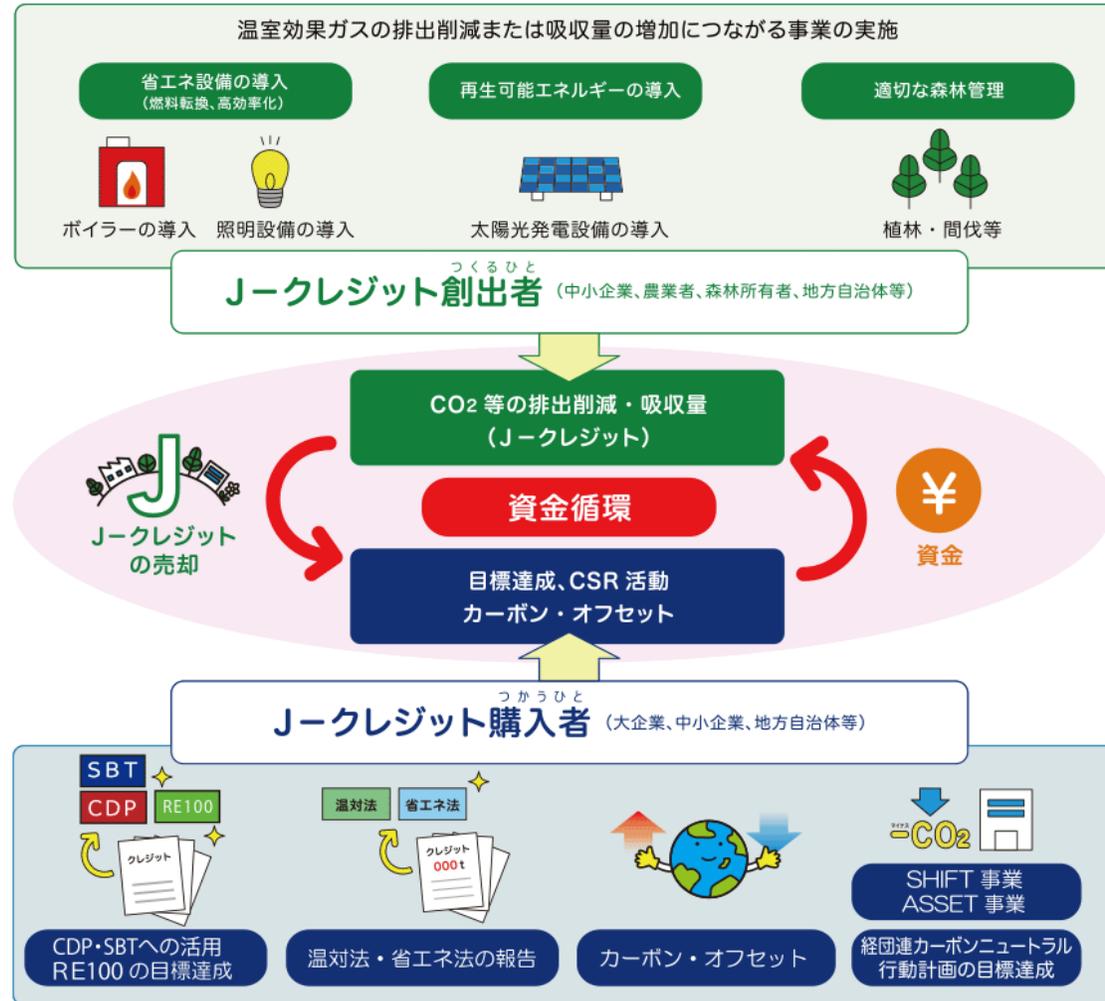
吸収したCO2を炭の中に閉じ込め、大気中への排出を抑える

バイオ炭の農地施用に関するJ-クレジット購入の流れ



出典：株式会社PR TIMES（シナネンホールディングス株式会社 プレスリリース 2022年8月31日）
シナネンホールディングス株式会社は、バイオ炭のJクレジット購入企業となっている

炭を活用 (バイオ炭) ④収益化 (Jクレジット)



バイオ炭をブランド化して販売

販売して得た収益を、名取の人達が
不自由なく生活できるための資金とし
て活用する



③ 土壌調査・研究

茨城大学との連携により、土壌サンプルの収集・分析を行います。これにより、土壌改良の効果を科学的に評価し、リジェネラティブ農業の有効性を確認する。



教授
小松崎 将一

茨城大学農学部 附属国際フィールド農学センター教授

教育・研究活動状況

カバークロップを活用した持続可能な農地管理システムに関する研究
農耕地の持続的利用にむけた耕地生態系の最適管理システムについて、その管理手法の開発と評価を行う。ならびに確立された技術の農家への普及を行なっている。現在、耕うん方法とカバークロップ作付との組み合わせによる耕地内循環システムの研究を行っている。そこでは、カバークロップが吸収した有機物が耕地生態系へ供給される中で、とくに窒素と炭素に注目し、栽培期間中のダイナミックな変化を農作業技術と関連付けて検討している。これらの課題追求により、資源循環と生態系の側面からも環境保全に資する農法の確立に寄与することを目指している。また、近年、注目されている有機農産物の生産についても、カバークロップ、米ぬかなどの有機物を活用した有機栽培体系の確立に関する研究も実施している。

著書

- ・ 耕し方アンケート単行本（一般書）現代農業2023/01
- ・ 「耕さない農業」が土壌炭素を貯留し土壌微生物の多様性を高める！単行本（一般書）CROSS T&T2023/01
- ・ 炭素貯留と生物多様性そして環境再生へー持続可能な農業から有機農業、自然農法を考えるー単行本（一般書）2023/01
- ・ 福島第一原発事故後の農業環境における放射性セシウム動態モデルの開発と評価単行本（一般書）2022/10
- ・ カバークロップ導入による持続的生産と炭素貯留機能単行本（一般書）最新農業技術土壌施肥Vol. 152022/10

「健康な土壌（soil health）」

柑橘栽培を持続可能なものにするためには
土壌を健康にすることが不可欠

世界で進む土壌研究

- 土壌研究は、土壌肥料学にとどまらず、植物生産や生物有機化学とも密接にかかわる研究領域であり近年より広義な意味での環境保全として、温暖化ガスも影響範囲に含まれる。

近年、世界で注目される「健康な土壌（soil health）」

土壌が重要な生きた生態系として機能するための継続的な能力のことであり、それは、生物の生産性を持続させ、大気と水の質を向上させ、植物、動物及び人間の健康を維持するもの、と定義されています。この用語は、誰にとっても身近で日常的な「健康」という言葉を用いて表すことで、土壌に対する一般社会での関心・理解を向上させ、様々なステークホルダー間のコミュニケーションを促進する狙いもあります。「健康な土壌（soil health）」は、持続可能な食糧システムを実現する上で、必要不可欠な基盤です。地球温暖化、生物多様性の減少、窒素・リン循環の攪乱等、土壌を介して生じる環境負荷を最小限に抑えつつ、世界人口の増大に必要な食料を供給するには、地球上の様々な土壌・気象・作物・食生活・文化・経済等の条件に即した方法で「土壌の健康」を評価し、「健康な土壌」の実現に向けた取り組みを、社会全体で進める必要があると言われます。

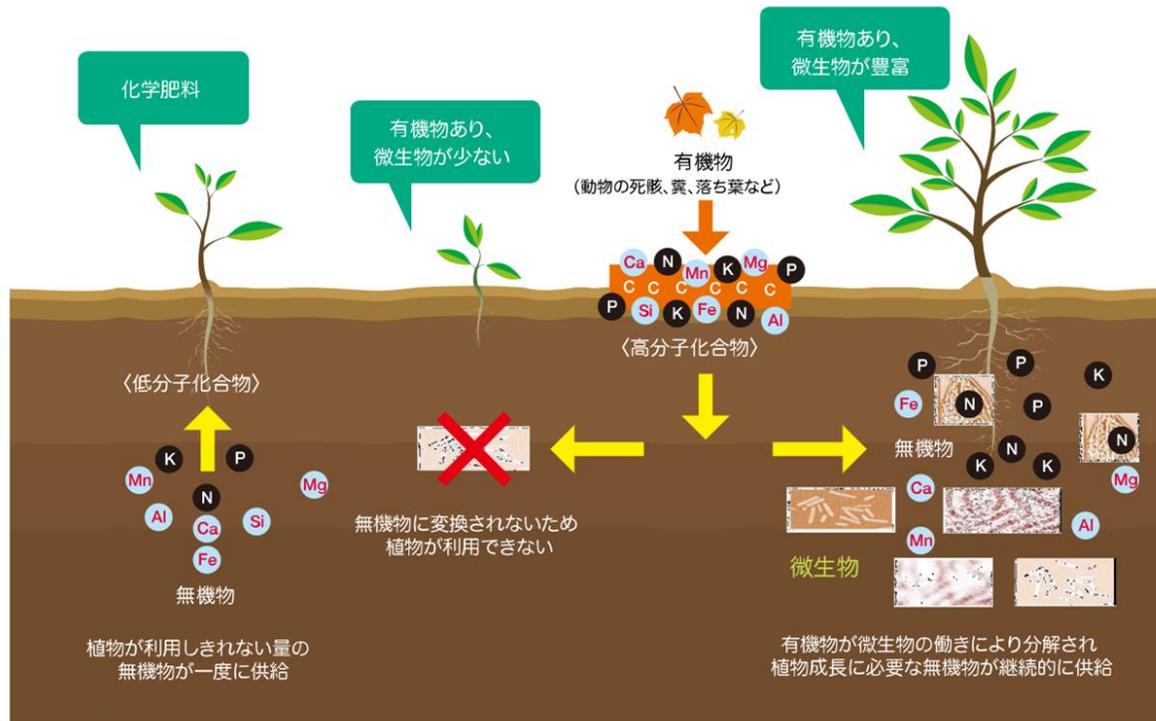
日本でも急速に注目されている「土壌の健康」

●2024年1月30日 「土壌の健康」についての国際ワークショップを農林水産省の研究機関が開催

- 1) 北米全土にわたる広大な規模で土壌の健康を測定し評価する
クリスティン・モーガン博士 (土壌の健康研究所、米国)
- 2) 土壌の健康の要因とそれらがどのように解釈と基準の設定に影響するかについて
ハロルド・ファン・エス博士(コーネル大学、米国)
- 3) ニュージーランド・アオテアロアにおける土壌の健康:個人的な旅
マシュー・テイラー博士(ワイカト地域協議会、ニュージーランド)
- 4) オーストラリアの粗放的な放牧地における土壌の健康に対する放牧の影響
デイビッド・エルトリッジ博士(ニューサウスウェールズ大学シドニー校、オーストラリア)
- 5) **日本の関東における土壌の健康の評価:保全農業試験の長期研究**
小松崎将一博士 (茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター)
- 6) 南アジアの小規模自作農システムにおける健康的な土壌の再生:課題と戦略
マンギ・ラル・ジャット博士(国際半乾燥熱帯作物研究所、インド)
- 7) ヨーロッパの土壌の健康の評価とモニタリング:機会と脅威
エドアルド・コスタンティーニ博士(国家研究評議会バイオエコノミー研究所、イタリア)
- 8) ヨーロッパ全土の土壌の健康を評価する-土壌モニタリング設定の視点を変える
レイチェル・クリーマー博士(ワグeningen大学・研究センター、オランダ)
- 9) 農家の実施可能な土壌の健康の評価 ヘレン・ヒューズ博士(エジンバラ大学、英国)

日本の土壌 微生物が死滅

- 化学肥料や化学農薬の使用量が世界で1,2位を争う日本の土壌は微生物が死滅している



化学肥料の使用が慢性化した土壌と自然の土壌との大きな違いは「微生物」だ。かつての農地では落ち葉や動物の糞尿などの有機物を土中の微生物が無機物に分解し、それを肥料に作物が育った。

しかし化学肥料は分解されことなく植物に吸収されるため、エサとなる有機物を失った微生物は死滅してしまう。

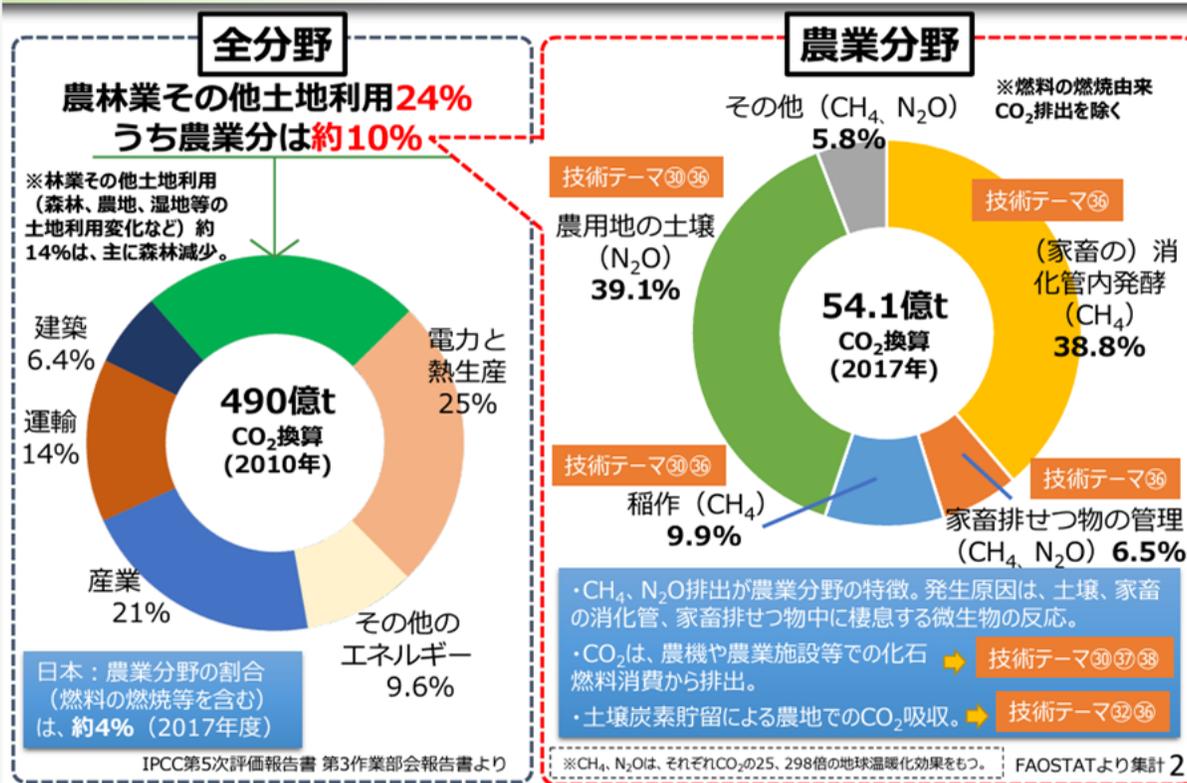
日本には微生物が計測できないほど「ゼロ」に近い農地が少なくないという。

微生物のいない土壌では植物病原菌や病害虫が繁殖しやすくなり、それがまた農薬の使用を招くという悪循環に陥っている。

温室効果ガス排出と農業

- 全分野の農業の割合は約10% 農業分野のカテゴリ別排出量 農用地の土壌39.1%
近代の農業が温室効果ガスを多く排出していることが問題になっている

世界全体の温室効果ガス排出における農業の割合と 農業分野のカテゴリ別排出量 



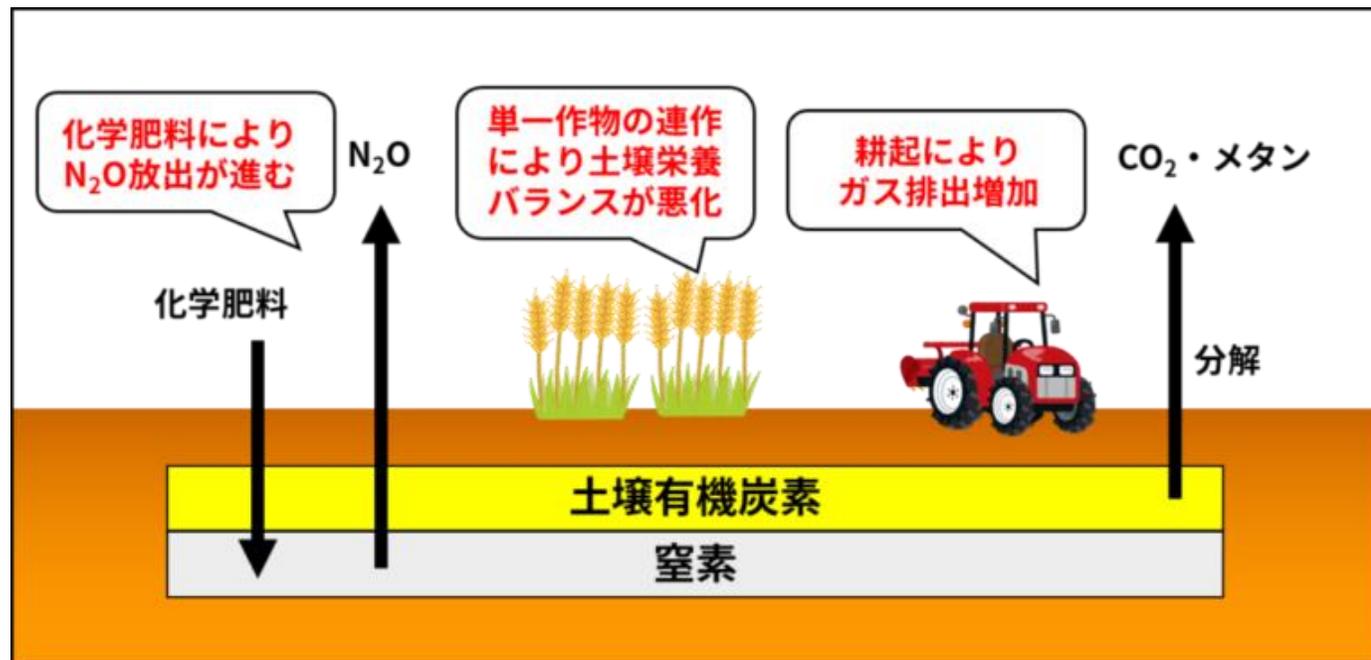
* 農業分野の温室効果ガス削減に関する世界の研究動向
< 土壌炭素貯留 >

・全世界の土壌中に存在する炭素の量を毎年4/1000ずつ増やすことができれば、将来の大気CO₂の増加量をゼロに抑えることができるという計算に基づき、2015年のCOP21で、フランス主導で始まった土壌管理技術などによる土壌炭素を増やす活動を推進する取り組み。

**土壌炭素を増やす取り組み
が世界で進んでいる**

近代農業と温室効果ガスの課題

- 近代農業は温室効果ガスの元凶になっている



- 化学肥料に含まれる窒素に起因する一酸化二窒素 (N₂O) の排出

- 単一作物の連作により特定の栄養素が消費され、土壌栄養バランスが悪化し、さらに化学肥料が必要になる

- 土を掘り起こす耕起により土壌中の有機炭素が分解され、CO₂やメタンが発生する



これらの要因が複合的に組み合わさり、大量の温室効果ガスが排出されます。

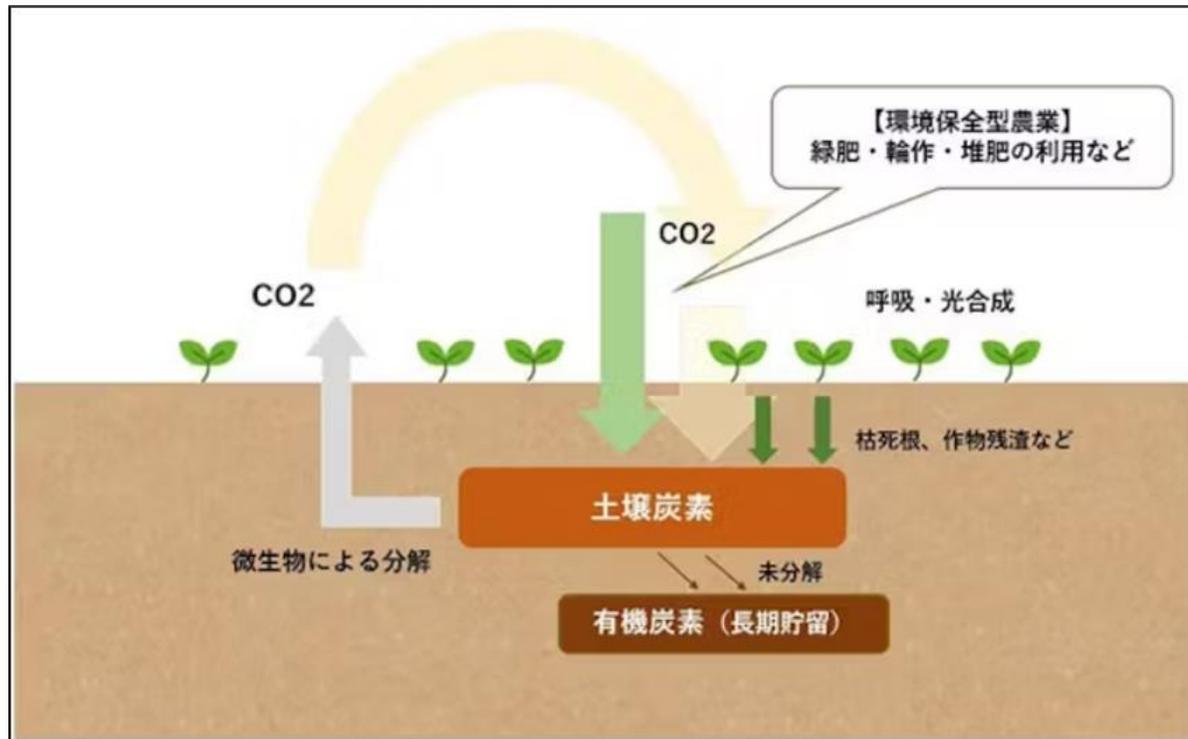
* 出典 <https://www.techno-producer.com/column/regenerative-agriculture-startup/>

④リジエネラティブ農業

茨城大学との連携により、土壌サンプルの収集・分析を行います。これにより、土壌改良の効果を科学的に評価し、リジエネラティブ農業の有効性を確認する。

「リジェネラティブ農業」

●リジェネラティブ農業とは、農地の土壌を健康的に維持するばかりでなく、土壌を修復、改善しながら自然環境の再生を促す農業のあり方が注目されています。



* 出典 住友商事

●リジェネラティブ農業とは

世界食糧農業機関（FAO）は環境を保全する農法として

- ①土壌をかく乱しない（不耕起）
- ②土壌を植生で被覆する（カバークロープ）
- ③農地に多様性を維持する（輪作）

これらの取組みは、土壌の豊かさを高めることを通じて炭素を土壌に取り込むことから、気候変動の緩和策としても注目されています。

農業が地球の環境を改善する

- 農業が地球の環境を改善する

- 近代農業 = 炭素を排出する = 環境にとって悪い
- リジェネラティブ農業 = 炭素を土壌に貯留する = 環境にとってよい

**人間が土壌の中から排出してしまった炭素を
元に戻し、地球と一緒に豊かな未来を創っていく
そのために、新たな価値を創り、広めていくことが必要**

- 加速する地球温暖化で、世界が注目する「**リジェネラティブ農業**」
最先端の研究と調査を元に炭素や微生物の量をデータ化、化学的に立証し新たな経済シ
ステム
の中に取り入れ、持続可能な未来を創造する取組みをスタートさせる

茨城大学との共同研究 土壌炭素貯留量と土壌の健康性評価

リジェネラティブ農法および慣行管理（除草剤による無被覆、農薬使用）との圃場をそれぞれ3圃場選定し、0から30cmの土壌を採取する。

各圃場3箇所を土壌サンプラー（直径5cm、深さ30cm）を用い不攪乱で採取し、0-5cm、5-10cm、10-15cm、15-30cmに切り分ける（合計72サンプル）。

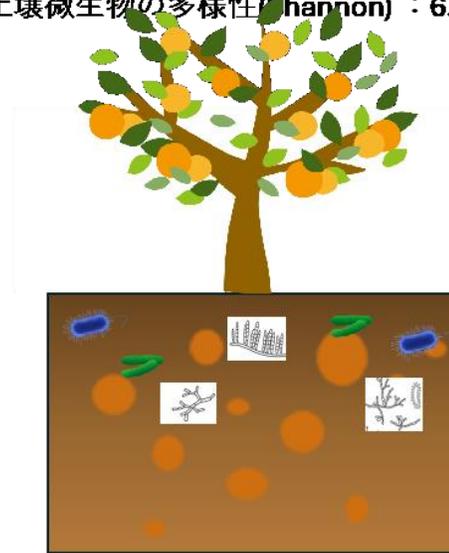
この土壌の土壌乾燥密度、土壌炭素、易分解性有機物、土壌養分分析、土壌微生物バイオマス、土壌酵素を測定する。

また、各圃場において土壌硬度、土壌団粒およびミミズ生存数を調査する。

これらのデータを用いて、両圃場における土壌炭素貯留量と土壌の健全性評価を行う

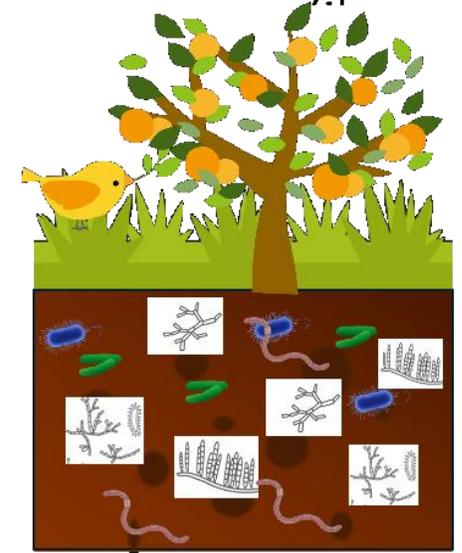
慣行管理 （除草剤・農薬使用）

土壌炭素： 81.9トン/ha
土壌微生物バイオマス（ATP）：250 µg/kg
土壌微生物の多様性（Shannon）：6.8



リジェネラティブ農法 （草生・農薬不使用）

土壌炭素： 93.7トン/ha
土壌微生物バイオマス（ATP）：460 µg/kg
土壌微生物の多様性（Shannon）：7.1



慣行農法とリジェネラティブ農法によるゼロカーボンの評価の模式図。数値データは茨城大学の圃場における慣行圃場（左）とリジェネラティブ農法管理圃場（右）のデータ。炭素が多い土壌は、微生物バイオマスが大きく、多様性指数（Shannon index）が向上することが認められた（Gong et al. 2023）。

茨城大学との共同研究

リジェネラティブ農法では、土壌の攪乱を抑え、周年にわたる植生による土壌被覆と植生の固定した炭素を土壌へ還元し、その一部が腐植として土壌に長期間固定されることから、ゼロカーボンの取り組みとして期待されます。

この取り組みをミカン園に導入することで、土壌炭素の向上に伴う炭素固定に加えて、土壌の生物的な豊かさがますことで、土壌由来の養分供給による施肥量の低減や農薬の不使用量による園内の生物的多様性の向上と農産物の品質向上が期待されます。

茨城大学との共同で土壌炭素貯留量の定量化と健全性評価の取り組みを行います。

茨城大学との共同研究 土壌の変化の測定



*** 5年目**
最初にスタートした
サンフルーツ園
除草剤は20年以上
使用していません



*** 2年目**
他の農家さんが栽培し
ていた園地をやめるに
あたりリジェネラティ
ブ農業へ切り替えた、
デコポン園



*** 3年目**
オーナー制度を取り入
れリジェネラティブ農
業で栽培してきた、
清見タンゴール園
除草剤は20年以上使
用していません。



*** 1年目**
2024年4月より、
他の農家さんが栽培
していた園地をやめ
るにあたりこれから
リジェネラティブ農
業へ切り替える園地
サンフルーツ、清見
タンゴール、天草園

実証実験の展開とその意義



(1) 科学的根拠の確立

- 実証実験を通じて、リジェネラティブ農法の効果や持続可能性について科学的な根拠を得ることができます。これにより、農家や大学生に対して信頼性のある情報を提供できる。

(2) 実践的な知識と技術の伝達

- 農家や大学生にリジェネラティブ農法の実践的な知識と技術を伝える機会です。具体的な作業手順やベストプラクティスを共有し、持続可能な農業モデルの普及を促進する。

(3) 地域社会への影響

- 実証実験は地域社会にも影響を与えます。地元の農家が新たな農法を導入することで、地域経済や環境に良い影響をもたらすことが期待される。

(4) 未来への展望

- 実証実験を通じて得られた知見は、今後の展開に活かされます。持続可能な農業モデルの普及や継続的な改善に向けて、実証実験の結果を基に戦略を立てることができる。

④土に価値をつける

新しい価値の創造『テロワール』

新しい価値の創造『テロワールとは』

テロワールの応用

- 農作物に「土地・地域・土壌の健康（テロワール）」の価値を付加する
生産者に対し**健康・環境**の観点から「**土壌の品質**」という新たな価値基準を創る

* 『テロワール』とは

フランス語で土地や地球を意味する「terre」から派生した言葉です。テロワールには明確な定義はないので概念として捉えるしかありませんが、それが意味するものは農産物が生育する土地の自然環境のすべてです。土壌や地質、地形、気候。考え方によってはそこに住む動植物・微生物、栽培者（人）などを含める場合があります。このようにテロワールは自然環境を包括的に表現するときに使います。

テロワールはその違いによって、ワインに明確な個性をもたらします。たとえば同じブドウ品種でも産地が違えばワインの香りや味わいに違いが出ますし、同じ産地・ブドウ品種でも道一本隔てたとなりの畑はテロワールが異なっているかもしれません。

この「テロワール」という概念を、柑橘にも取り入れていく。

新しい価値の創造 『テロワールの構築』

- テロワールの要素 テロワールという考え方は概念的なものです、外して考えることのできないいくつかの要素がある。
- まずはテスト的に『テロワール』という概念を入れた柑橘をサンプルとして配布する。その後出来れば『テロワール』の要素を整え認証システムを作り、市場に広めていく。

例

- ①地質 : 愛媛県西宇和郡伊方町名取 (畑の場所の地図及び地質等)
- ②気候 : ○○気候 温暖 雨の量 佐田岬半島特有の霧 日照時間
- ③栽培方法 : リジエネラティブ農業
- ④土壌の状態 : 微生物の量など
- ⑤炭素量 : 農法別の土壌の炭素量を調査しその数値を掲載
- ⑥この取組みの内容・環境へのアプローチ

これからは、地域、異質や気候に加え、**土壌内の炭素の状態、農業へのアプローチの仕方 (リジエネラティブ農業)** を価値として取り入れていく

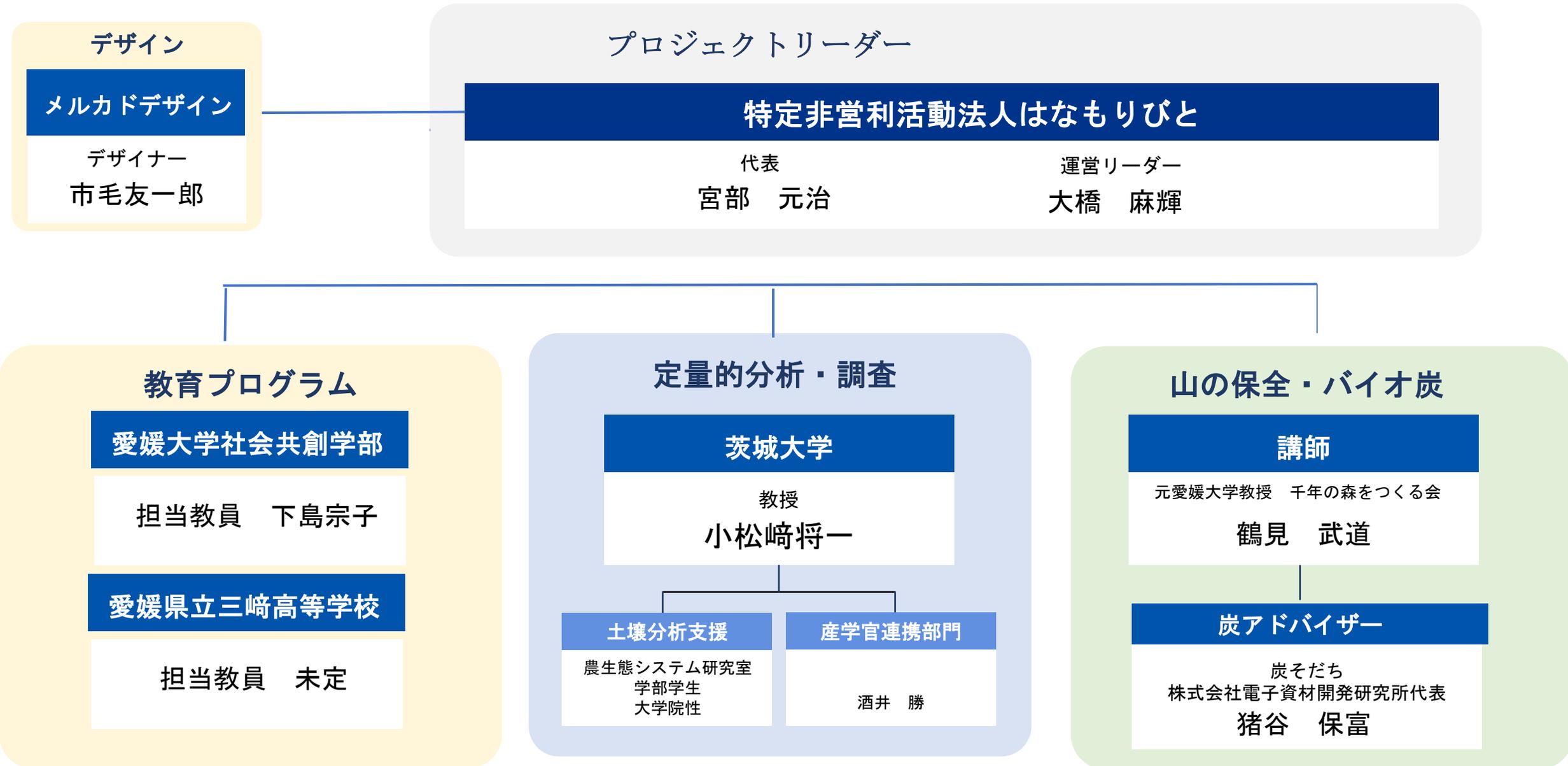
新しい価値の創造 『論理的な土壌の使用法』

- テロワールの考え方に基づいた**エシカル（倫理的）な土壌の使用法**は、美味しい柑橘などを生み出すだけでなく、その土地と人々、そして地球全体に対しても重要な意味を持っている。
- ・ 持続可能性を考慮した土壌の使用法は、その土地が元々持っている微生物や生態系を維持する。
- ・ 地域社会に多面的な影響をもたらします。地域に根ざした持続可能な農法は、地元の雇用を生み、経済に貢献する。
- ・ ワインは、消費者がよりエシカルな選択をする手段ともなっている。
- ・ 地域社会との強いつながりは、持続可能な土地管理がもたらす「社会的資本」を形成し、これが新しい持続可能なプロジェクトを生むサイクルを作り出す。

エシカルな土壌の使用法はただのトレンドでなく、テロワールの維持と地域社会の発展に必要な不可欠な要素となる

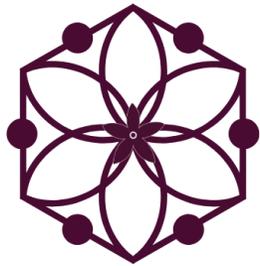
- 自分の土地の特徴をきちんと認識し、その土地のよさを最大限に活かした栽培に変えていくことで、そこでしかできない特色のある柑橘になり、それがブランドにもなっていく
- **ワインのテロワールの概念を柑橘に取り入れることで、持続可能な柑橘農業へと繋がっていく**

プロジェクト体制



シナジック・セル・ネットワーク

Synergic Cell Network



K - M Y H T M

ケイ - ミ ユ ハ ト ム

「細胞が相互作用しながら生命を維持・進化させるように、K-MYHTMの各組織や関係者がシナジーを生み出しながら、新しい地域循環共生のモデルを創り出すネットワーク」です。

M みかりんぐプロジェクト

- リジェネラティブ農業の普及、柑橘加工品の企画販売

Y ユウギボウシ愛媛

- バイオ炭を利用した土壌改良とリジェネラティブ農業の実施

H はなもりびと

- 環境保全・山林再生・空き家活用

T となりのなとり

- 仙台名取市との歴史・地域間交流

M msmプロジェクト

- アート・芸術を活かした地域づくりクリプト集落

K NATORIプロジェクト

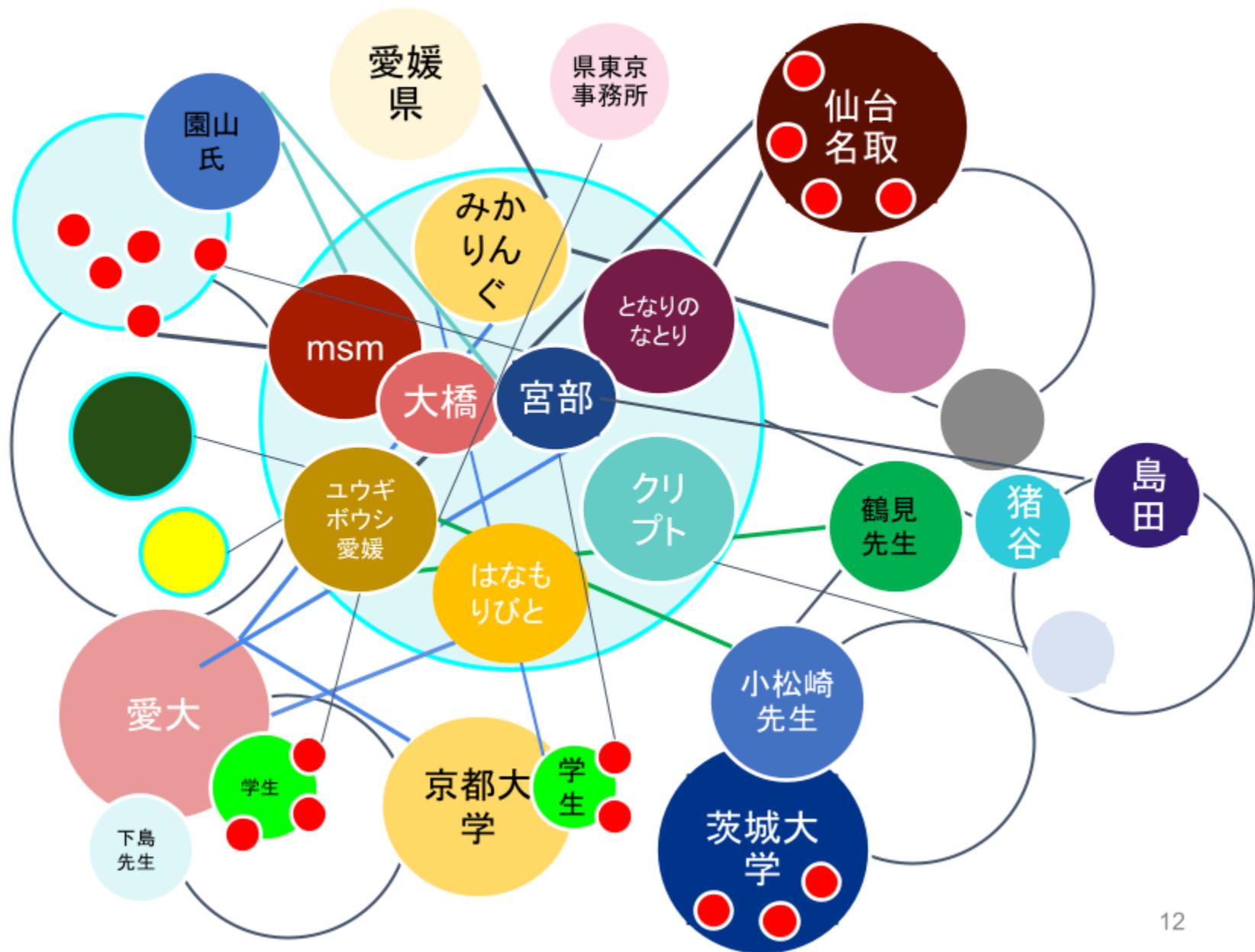
- ブロックチェーンを活用した新しい経済圏とコミュニティづくり

新しい組織の形 生命システムのように自己組織化される

私達が考える新しい組織の形は、まるで生命システムのように、独立した個々が、それぞれに繋がり、自分のできることで繋がっていく世界。

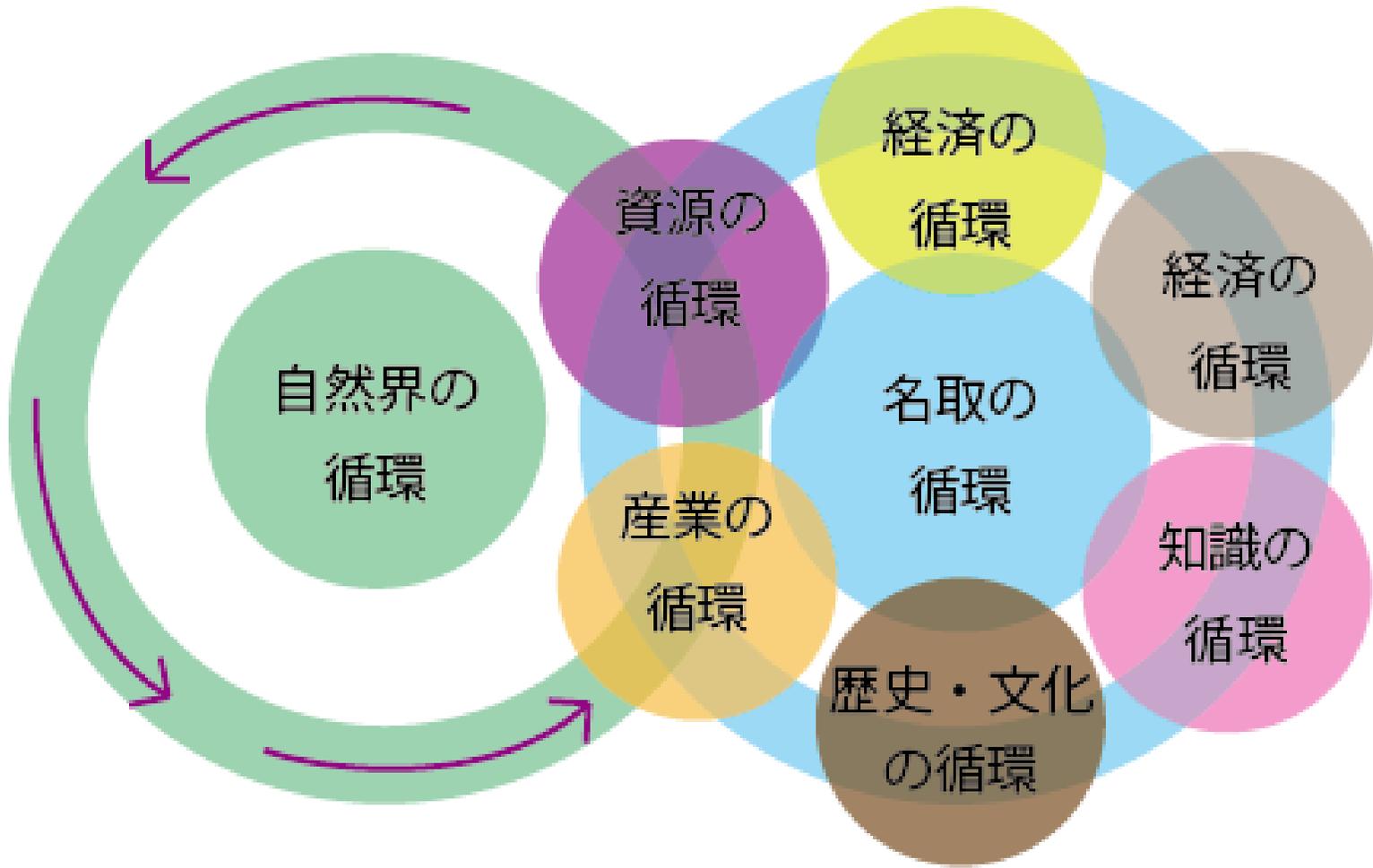
そのためには、自分に何ができるのか。自分は何がしたいのかをはっきりする必要があり、組織と組織が繋がる場合もあれば、組織から独立して個々に繋がる場合もある。

その時々で発生した問題を解決するために、細胞が集まるかのように繋がり解決していく。そして解決したらまた個々に戻る



多層的価値創造ループ (Multi-Layered Value Creation Loop)

地域で「一次的な資源循環」だけでなく、「新しい価値を生む循環」が複数のレイヤーで同時に起こる仕組み。



名取地域における「自然と共生しながら持続可能な地域を実現するための循環モデル」を表しています。

名取の循環は、単なる資源の流れではなく、複数の価値が同時に生まれ、相互に作用しながら持続していく「統合型の循環システム」として機能します。

限界集落の先進モデルへ

このプロジェクトは、名取地域の課題解決、全国の限界集落が解決する問題へのモデルケースとなることを目指しています。

自然と共生しながら地域の持続可能性を高める取り組みを広げ、新しい時代の限界集落の未来を切り拓く一歩とします。