

# SOFIX

Soil  
Fertility  
Index

Company Information

株式会社SOFIX 会社案内



## 株式会社 SOFIX 会社概要

設立 | 2022年8月23日

代表取締役 | 久保 幹

事業概要 | 土壌・堆肥の分析、有機資材の開発

住所 | 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1

立命館大学BKCインキュベータ

Tel | 077-599-4310 Fax | 077-599-4306

私たちは、微生物を中心とする土壌分析によって  
有機農業、減化学肥料、減農薬を推進し、  
持続可能で安心・安全な“食と農”に貢献します。



SOFIX 土壌分析





資源循環社会の実現を目指して、  
持続可能な農業に貢献します

## History

SOFIXの歴史

2000年頃から、微生物などを用いた環境負荷が少ない汚染浄化技術(バイオレメディエーション)が注目されるようになりました。立命館大学生命科学部・久保幹らもバイオレメディエーションをテーマとした研究を行い、石油汚染土壌における石油分解菌の活性化には土壌の肥沃度の向上が必須であることが分かりました。これがきっかけとなり、土壌の生物性を正確に把握する新たな技術として「土壌肥沃度指標 (Soil Fertility Index; SOFIX)」を開発し、農業分野へ展開する取り組みがスタートしました。

- 2015年 7月 一般社団法人SOFIX農業推進機構設立
- 2017年 7月 「土壌づくりのサイエンス」発刊
- 2020年 10月 「SOFIX物質循環型農業」発刊
- 2022年 8月 株式会社SOFIX設立(一般社団法人SOFIX農業推進機構の営利部門を移行)
- 2022年 10月 SOFIX分析技術による有機農業促進モデル共同実証に参画
- 2023年 3月 SOFIXパウダーの実証販売開始

## Message

ごあいさつ

分析技術を基盤とした  
独自のサービスを提供することで、  
有機農業の促進や地球環境の保全に貢献します。

現在の日本では生産人口の減少や輸入食料品の増加、化学肥料の価格高騰など、農に関する様々な問題が深刻化する一方、SDGsをはじめとする国際的なサステナビリティの潮流においても持続可能な農業への転換がますます求められています。

安心・安全な農産物を安定的に生産し収穫するためには、土づくりを見直すことは非常に有効な手段であり、当社がこれまで培ってきたSOFIX分析技術を活用し、生産者の課題解決に貢献することで、有機農業の促進と資源循環社会の実現を目指してまいります。

代表取締役  
久保 幹



# SOFIXにより実現する「資源循環社会」

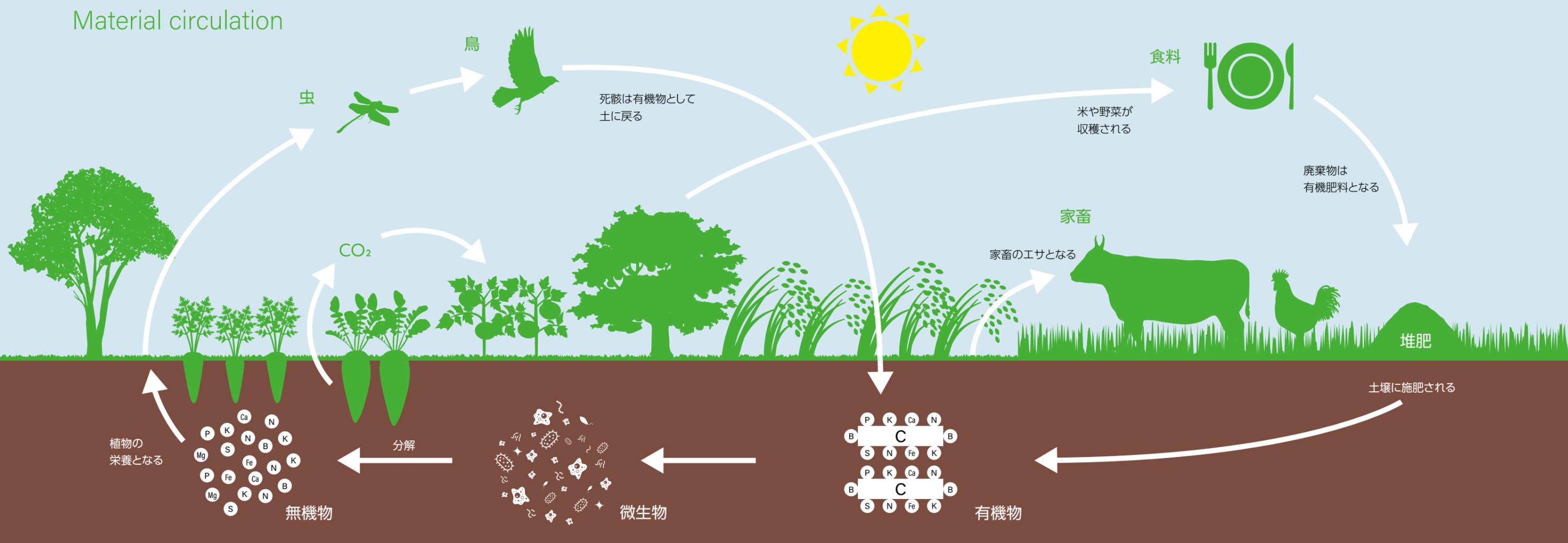
SOFIXは、地域資源を活用した有機資材の開発・製造と土壌・堆肥の分析、施肥設計などを通じて有機農業を推進し、資源循環社会の実現に貢献してまいります。



Resource Recycling for Society by SOFIX

# SOFIXがつくる物質循環型農業

## Material circulation



## 自然環境における物質循環

自然環境の中では、植物が空気中の二酸化炭素と土壌中の無機物から、光合成によって有機物を作ります。

私たち人間を含む動物は、植物を食べることで有機物を取り入れます。植物から落ちた葉や枝、動物の糞尿、死骸は土壌に供給され、微生物によって分解されます。微生物の活動によって、二酸化炭素が空気中に出ていき、その他の有機物も分解されて無機物となり、再び植物の栄養源となります。このように、物質は絶えず循環しています。

今から約100年前までは、有機物を肥料として土壌に投入し、物質循環を伴った有機農業が営まれていました。しかし、有機農業は経験と勘に頼った農法で、「誰もがいつでも同じようにできる農法」ではありませんでした。

19世紀に入ると化学肥料が誕生し、20世紀には化学肥料を使用した化学農業が広がりました。化学肥料には即効性があり、農産物の生産性が向上しました。肥料成分のコントロールも簡単になり、誰もがいつでも同じようにできる農業が可能になりました。

ところが、化学農業では、微生物のエサとなる有機物がほとんど投入されないため、土壌中の微生物が少なくなります。化学農業を長年続けた結果、病原菌への抵抗力の低下、連作障害、農作物中の品質低下などの課題が出てきました。

こうした化学農業の課題から、近年では再び有機農業が見直され、化学肥料や農薬の使用の抑制など、有機農業への転換が進められています。

有機農業を広めるためには、有機農業を「誰もがいつでも同じようにできる農業」にするための技術が必要になります。私たちは、その技術となり得るものがSOFIX技術だと確信しています。

# SOFIXって何?

## SOFIX分析とは - 土壌の生物指標に着目した新技術 -

土壌分析は古くから行われてきましたが、化学性や物理性の分析ばかりで、生物性の分析はありませんでした。私たちは、物質循環がスムーズに行われる土壌を健康な土壌と考え、物質循環の鍵となる「微生物の数」と「微生物の動き」に着目し、土壌の肥沃度を診断する生物指標を用いた新しい技術「土壌肥沃度指標 (Soil Fertility Index; SOFIX)」を開発しました。

### SOFIX分析の分析19項目

#### 生物指標11項目

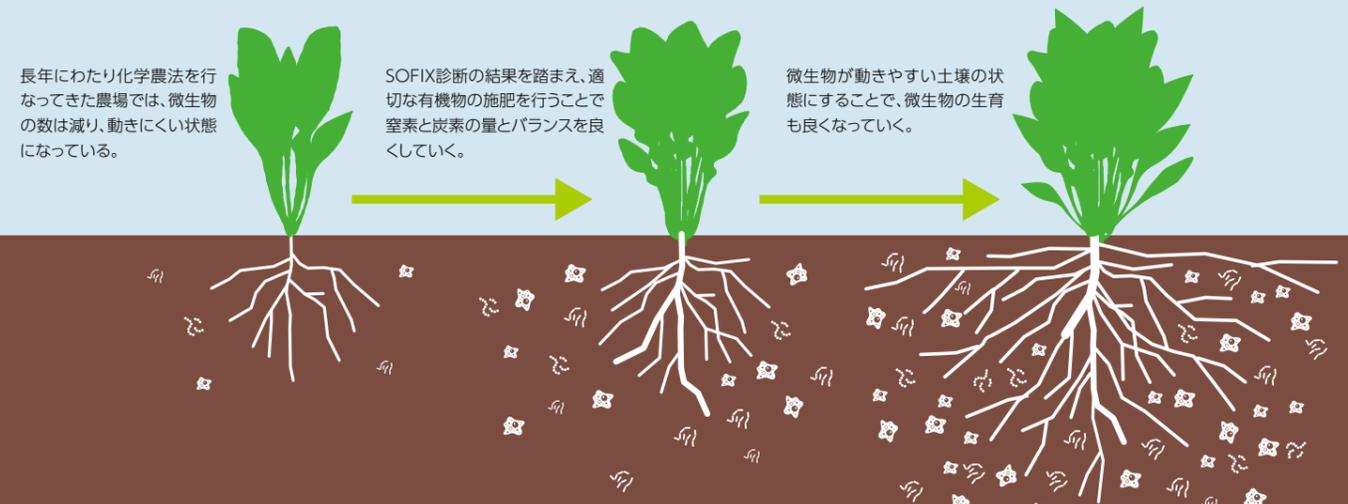
- ・総細菌数
- ・アンモニア酸化活性
- ・亜硝酸酸化活性
- ・窒素循環活性評価値
- ・リン循環活性評価値
- ・全炭素
- ・全窒素
- ・全リン
- ・全カリウム
- ・C/N比
- ・C/P比

#### 化学指標6項目

- ・硝酸態窒素
- ・アンモニア態窒素
- ・可給態リン酸
- ・交換性カリウム
- ・pH
- ・EC

#### 物理指標2項目

- ・含水率
- ・最大保水容量

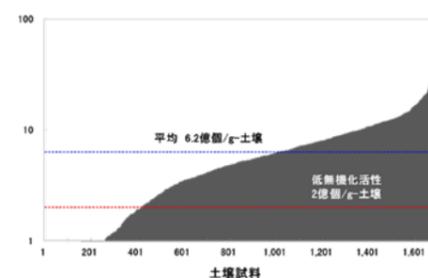


## 総細菌数 - 微生物の数 -

SOFIX分析で最も重要な分析項目の1つが「総細菌数」です。土壌の微生物の中で、一番数が多いのは細菌です。これまでの研究から、細菌数が土壌の肥沃度の目安になることが分かったため、微生物のうち細菌の数のみを分析しています。

これまで分析した土壌のデータベースより、農地の総細菌数が2億個/g-土壌以上であれば物質循環が動き、総細菌数が増えるほど物質循環が進むことが分かってきました。逆に総細菌数が少ないと物質循環がほとんど機能しな

くなります。細菌数が検出できないほど少ない農地の場合、有機物量の不足やアンバランス、また化学肥料や殺菌剤、農業の長期使用が原因となっている可能性があります。

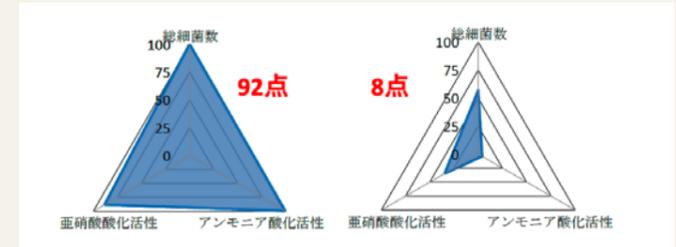


## 窒素循環活性とリン循環活性 - 微生物の動き -

微生物の数も重要ですが、微生物が動かなければ物質循環は進みません。そこで、微生物の動きを見るために窒素循環活性とリン循環活性を評価しています。

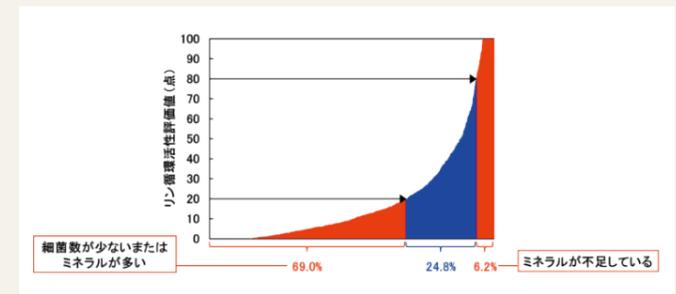
### 窒素循環活性

微生物が利用する窒素から植物が利用する窒素への変換能力を、レーダーチャートの面積から点数化しています。レーダーチャートの三角形を見ることで、窒素循環活性の高さや、どの項目の状況が悪いかを視覚的に判断することができます。



### リン循環活性

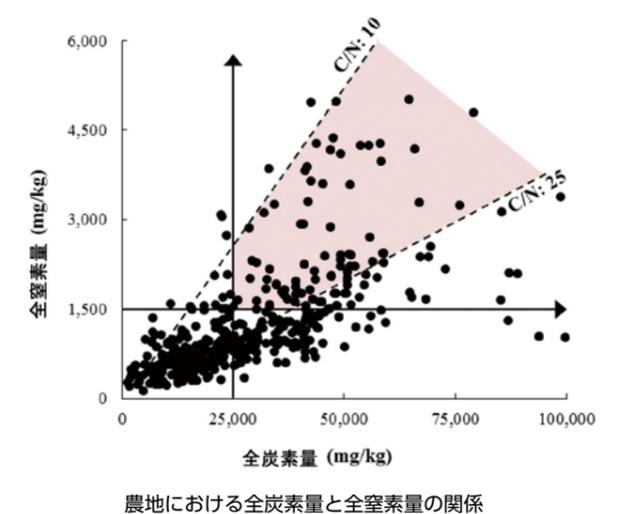
微生物が利用するリンから植物が利用するリンへの変換能力を点数化しています。リン循環活性は土壌のミネラル量などにも影響を受けます。多くの微生物と適度なミネラルが存在する土壌では、リン循環活性が20-80点になります。



## 有機物量 - 微生物のエサ -

微生物の増加・活性化に必要な有機物 (全炭素、全窒素、全リン、全カリウム) がどれだけ存在しているかを分析します。これらの数値から、どの成分が足りていないかを判断し、施肥設計に役立てます。

全炭素量が25,000mg/kg以上、全窒素量が1,500mg/kg以上、C/N比が10~25のときに細菌が増加・活性化するため、これらの数値になるように施肥設計を行います。



農地における全炭素量と全窒素量の関係

# SOFIXに基づく土づくりの流れ

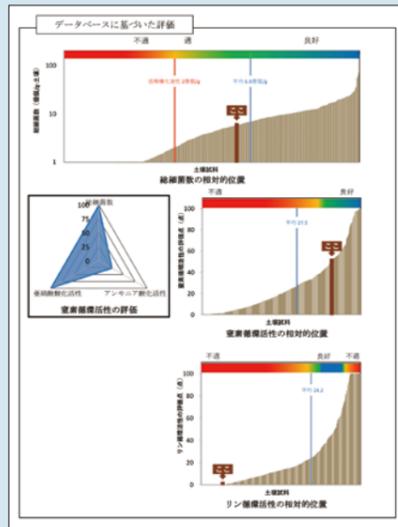
## “勘”に頼らない有機農業の科学的アプローチを解説

微生物がバランス良く、たくさん活動している農地は収穫量が多く、おいしい農作物をつくることができます。私たちが開発した「SOFIX(土壌肥沃度指標)」は、土中の微生物数や微生物活性を計測し、「見える化」することで、生物指標による農耕地土壌の診断を可能にしました。また、各分析値に基準値や推奨値を設けることで、“勘”に頼らない再現性のある施肥が可能となりました。

### 1 土壌のサンプリング、分析

サンプリング(大体1圃場で5カ所から採取)した土壌の状態をSOFIX分析で診断します。生物性に関する重要な6項目(総細菌数、全炭素、全窒素、窒素循環活性評価値、リン循環活性評価値、C/N比)の数値から土壌の肥沃度をパターン判定した後、「分析結果シート」を作成します。

※畑、水田、樹園地など、それぞれの基準に基づくパターン判定を実施



※SOFIX分析の結果シートの一部

### 2 分析結果の説明と土壌改良のカウンセリング

「分析結果シート」を作成するだけでなく、「分析結果シート」の見方や解説をオンライン(対面可)にて実施します。解説時には施肥設計等のご相談をさせていただきます。



## 3 有機肥料(堆肥・有機資材)の分析

私たちは有機肥料を適切に施肥できるように、堆肥の品質を診断する「堆肥品質指標(Manure Quality Index;MQI)」と、有機資材の品質を診断する「有機資材品質指標(Organic Material Quality Index;OQI)」を開発しました。必要に応じて、普段から利用している、もしくは利用予定の有機肥料についても分析を行います。

#### MQI分析(堆肥分析)

全炭素、全窒素、全リン、全カリウム、C/N比などの計11項目。11項目のうちの7項目によるパターン判定(総細菌数、全炭素、全窒素、全リン、全カリウム、C/N比、含水率)で、堆肥の発酵状態や成分濃度が把握できます。

#### OQI分析(有機資材分析)

全炭素、全窒素、全リン、全カリウム、C/N比などの計9項目。有機資材は窒素、リン、カリウムがアンバランスであるという傾向があります。こうした特徴を把握することで、堆肥に足りない成分をうまく補うこともできます。

MQI分析に基づくパターン判定				
試料名：牛糞堆肥B (〇〇様)				
パターン判定および評価				
区分：牛ふん堆肥	<パターン1>	評価	<特A>	
実測値	実測値	低	適	高
◆全炭素(TC)(mg/kg)	242,786		≧200,000	
◆総細菌数(個体/g-サンプル)	35.0		≧10	
◆全窒素(TN(N))(mg/kg)	14,467		≧12,000	
◆全リン(TP(P))(mg/kg)	12,327		≧6,000	
◆全カリウム(TK(K))(mg/kg)	26,356		≧15,000	
◆C/N比	17		<20	
◆含水率(%)	34		<35	
コメント 全炭素と肥料成分が十分でバランスが良好な堆肥				

※MQI分析の結果シートの一部

### 4 分析による処方箋(施肥設計)

SOFIX分析結果と堆肥・有機資材の分析結果を基に施肥設計を行います。

圃場主や担当者と相談しながら処方箋を決定し、処方箋(成分レシピ)とカルテを作成します。

※特に普段から使用している堆肥・有機資材が無ければ、当社の有機資材データを用いて施肥設計を行うことも可能です。

**評価 (assessment)** (健康診断を行い、農地状況を決定する)  
 <A2>パターン3: 基本的に良好な土壌だがリン循環活性が不適切

**改善計画 (plan)** (健康診断を踏まえ、受診者の状態を考慮して改善方針を立てる。その改善方針を受診者に説明し同意を得て、処方箋(カルテ)に記載する)  
 ・バランスよく肥料成分を補給するため、牛糞堆肥を施肥する。  
 ・有機物や肥料成分は十分であるが、C/N比が11と低いので、C/N比20を目指してパーク堆肥や腐葉土など、炭素が多く、窒素成分が少ない資材を入れる。  
 ・リン循環活性を改善するため、石灰などカルシウム分を含む資材の投入は控える。また、C/P比を8~20へ段階的に調整するため、リン酸の多い米ぬかを施肥する。

材料	kg/10a	期待する効果
牛糞堆肥B	500	肥料成分の補給、C/N比の改善
米ぬか	200	リン酸の補給、リン循環活性の改善
パーク堆肥	500	C/N比の改善

TC (mg/kg)	TN (mg/kg)	TP (mg/kg)	TK (mg/kg)	C/N比
36,900	3,340	1,710	6,470	11.0

※カルテの一部



私たちは土壌の健康状態を診断し、有機肥料というお薬を処方する“土壌のお医者さん、薬剤師”です。

## 畑 (葉菜類)



慣行区



SOFIX区

SOFIX区は慣行区に比べて収量が多く、化学肥料、農薬のコストが低減しました。

SOFIX区のレタスは苦み・えぐみが少ないとの評価を得ました。レストランのシェフ同士で「あそこのレタスはおいしい」と評判になり、良い値段での取引が増えたそうです。

	慣行区	SOFIX区
化学肥料	14,443円/10a	9,078円/10a
農薬	3,731円/10a	2,897円/10a
収量	601kg/10a	1,131kg/10a

## 畑 (果菜類)



慣行区



SOFIX区

SOFIX区は慣行区に比べて樹勢が強く、ミニトマトの果実が多く、収量が増えました。

また、化学肥料のコストが低減できました。

SOFIX区は慣行区に比較して、うどんこ病の発生が少なくなりました。

	慣行区	SOFIX区
化学肥料	34,545円/10a	31,667円/10a
農薬	59,782円/10a	62,999円/10a
収量	5,098kg/10a	5,813kg/10a

## Column

### 有機農作物や加工品の特長

- ・安心・安全で、環境にもやさしく、病気にも強い。
- ・糖分、ビタミン、抗酸化物質を豊富に含むから、心身ともに健康に。
- ・苦味・えぐみと連動する硝酸イオンが少なくなり、甘味・酸味・旨味などがあって濃密な味わいがある。



## 水田



慣行区



SOFIX区

化学肥料のコストが低減できました。

SOFIX区は慣行区に比較して分けつが増え、株が太く、草丈が高くなりました。また、粒の大きさが揃っており、粒張りも良好でした。

SOFIX区は慣行区に比較して食味が良くなりました(慣行区:75、SOFIX区:78)。

	慣行区	SOFIX区
化学肥料	7,862円/10a	3,693円/10a
農薬	2,448円/10a	2,448円/10a
収量	489kg/10a	567kg/10a

## 樹園地



慣行区



SOFIX区

化学肥料、農薬のコストが大幅に低減しました。  
SOFIX区のみかんの収量は慣行区より多くなりました。品質は、糖度：SOFIX区12.60、慣行区12.43、酸度：SOFIX区0.92、慣行区0.90となりました。

	慣行区	SOFIX区
化学肥料	60,383円/10a	39,267円/10a
農薬	50,301円/10a	36,388円/10a
収量	2,150kg/10a	2,200kg/10a

## その他 (樹木・森林、芝、花卉)



土壤改善前



土壤改善後

シロアリの被害が大きく、花がほとんど咲かなくなった立命館大学BKCキャンパスの桜を再生しました。  
土壤改善1年後には、樹勢が回復し、花が咲くようになりました。

## 導入実績 ※敬称略、順不同

青森県、京都府 (京都市、亀岡市、与謝野町)、滋賀県 (草津市、守山市、長浜市、甲賀市)、長野県 (阿南町、松川町)、静岡県 (浜松市)  
奈良県 (曽爾村、天理市)、兵庫県 (西脇市、淡路市)、岡山県 (真庭市)、広島県 (府中市) などの全国の地方自治体  
公益財団法人日本ゴルフ協会、サントリーホールディングス(株)、ロート製薬(株)、(株)島津製作所、(株)ファームアンドガーデンIGA、日成共益(株)  
(株)ピエクレックス、大建工業(株)、東洋ライス(株)などの法人、立命館大学、龍谷大学、名古屋大学、明治大学などの教育機関  
ベトナムなどの海外の機関、全国の農業法人や個人農家

# SOFIX資材の開発について

## より良い有機資材の開発を目指して

これまで多くの堆肥や有機資材を分析してきた中で、日本の堆肥や有機資材における課題を見出し、より良質な有機資材の開発に取り組んでいます。

### 堆肥<sup>\*1</sup>の課題

- ・原材料の違いにより、含有成分が大きく異なる。
- ・製造者や製造ロット間によって含水率などの差異が大きい。
- ・保存期間中に、微生物の働きによって成分が変化する場合がある。
- ・ミネラル成分等、不足成分がある。

※1 微生物によって分解(発酵)された有機肥料のこと。有機物と無機物の混合物であり、多くの微生物を含んでいる。

### 有機資材<sup>\*2</sup>(油かす等)の課題

- ・原材料の違いにより、含有成分が大きく偏っている。(アンバランス)
- ・単一の資材だけでは肥料成分を補えない場合が多い。
- ・土壌中での分解に時間を要する場合が多い。

※2 未発酵有機資材は微生物によって分解(発酵)されていない有機肥料のこと。大豆かす、米糠、稲わら、骨粉などさまざまである。



## SOFIXオリジナル資材

※化学肥料は一切使用しておりません

### SOFIXエレメント

堆肥に不足がちなミネラル成分やバイオスティミュラントを配合した「資材」  
お使いの堆肥を補う副資材としてご利用いただけます。



### SOFIXパウダー

SOFIXオリジナルブレンドの「有機肥料」  
高品質な堆肥に、窒素、リン、カリウム、ミネラル成分などをバランス良く配合しました。  
家庭菜園などにおいて、土に混ぜたり、振りかけてご利用いただけます。



### SOFIX有機標準土壌

SOFIXパウダーを適切に配合した「土壌」  
良質な有機肥料を配合した土壌。そのまま栽培にご利用いただけます。

