

長野県松川町講演会

SOFIX 物質循環型農業

—有機農業、減農薬、減化学肥料への指標—

2020年8月20日
立命館大学
久保幹



S O F I X

物質循環型農業

有機農業，減農薬，減化学肥料への指標

久保幹 [著]



共立出版

目次

はじめに 000

第1章 物質循環と農業 3

- 1.1 地球上の物質循環の概要 3
- 1.2 炭素循環 3
- 1.3 窒素循環 5
- 1.4 リン循環 7
- 1.5 イオウ循環 8
- 1.6 ミネラル（金属）の循環 9
- 1.7 土壌微生物の循環と特徴 11
- 1.8 土壌微生物と農業 14
- 1.9 物質循環、微生物、そして農業 17

第2章 農業 21

- 2.1 伝統的な有機農業の始まり 21
- 2.2 化学農法の始まり 21
- 2.3 有機農法と化学農法の違い 22
- 2.4 化学肥料と有機肥料 25
- 2.5 科学的有機農法の必要性 27
- 2.6 土壌環境と微生物 27
- 2.7 農業と微生物 31

第3章 SOFIX (土壌肥沃度指標) 35

- 3.1 SOFIX の開発の経緯 35
- 3.2 SOFIX 分析における各数値の意味 37
- 3.3 SOFIX データベースおよびパターン判定技術 (畑、水田、および樹園地) 49
- 3.4 SOFIX による農地評価 60
- 3.5 堆肥（糞肥・有機資材）品質指標 (manure quality index; MQI) 61
- 3.6 有機資材品質指標 (organic material quality index; OOI) 65
- 3.7 MQI および OOI による堆肥および有機資材評価 66
- 3.8 SOFIX 有機標準土壌 68

第4章 SOFIX 物質循環型農業の実践 73

- 4.1 土づくりおよび施肥設計の手順 73
- 4.2 ヒアリングシート 74
- 4.3 SOFIX 分析およびパターン判定 74
- 4.4 MQI 分析、OOI 分析 74
- 4.5 処方箋 76
- 4.6 SOFIX 前受診断 95
- 4.7 SOFIX 診断書および SOFIX 処方録（カルテ）の作成 98

第5章 SOFIX 物質循環型農業の実施例 103

- 5.1 水田 103
- 5.2 畑 108
- 5.3 樹園地 115
- 5.4 その他の作物 121

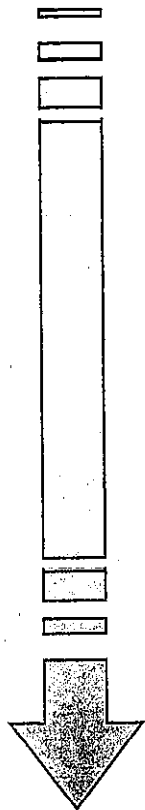
第6章 SOFIX 関連情報 135

- 6.1 物質循環活性の指標 135
- 6.2 畑、水田および樹園地における SOFIX 基準値および推奨値 142
- 6.3 植物病害（根こぶ病）と土壌環境 143
- 6.4 根内、根際、および非根圏での細菌の解析 146
- 6.5 畜舎と地温 149
- 6.6 SOFIX 野鳥販売 152
- 6.7 理想的な物質循環型農業を目指して 153

付録 156

- A 157
- B 177
- C 195

参考文献 212



19世紀以前
経験に基づいた有機農業

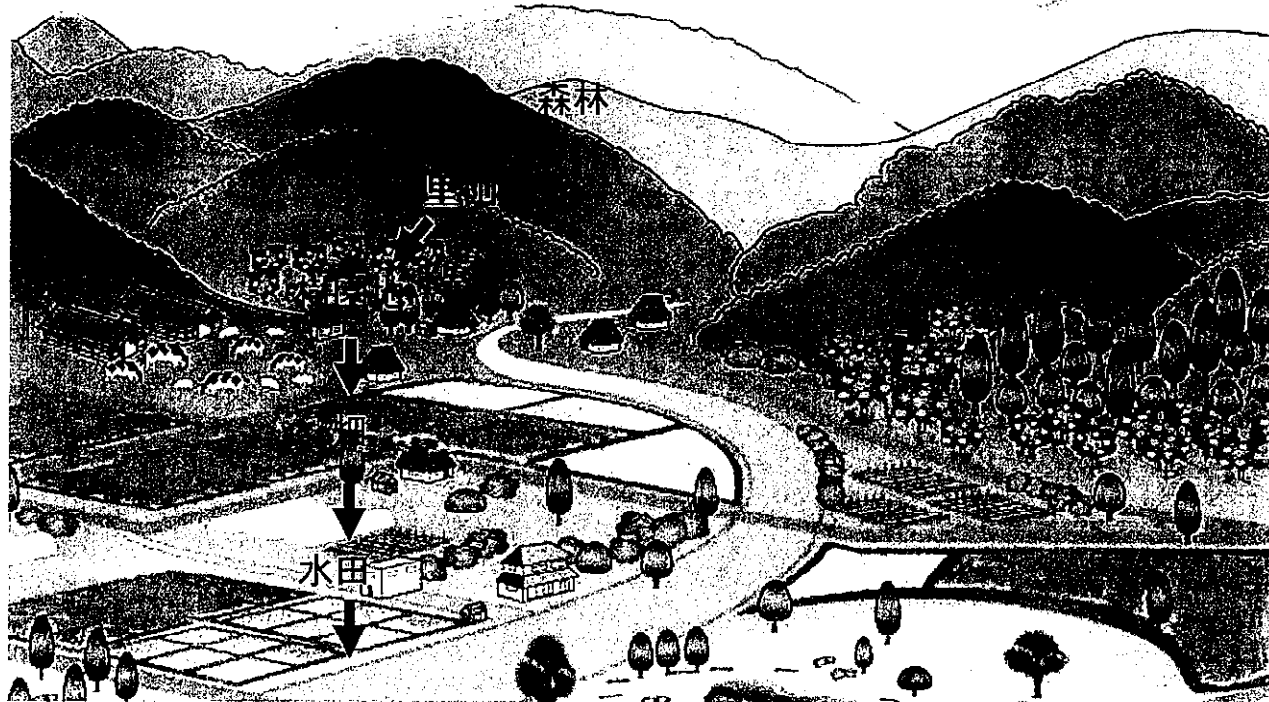
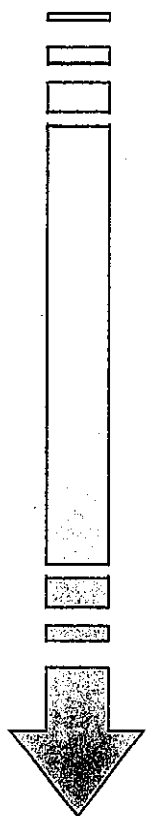


図 森林、里山、樹園地、畑、水田のつながり



19世紀以前

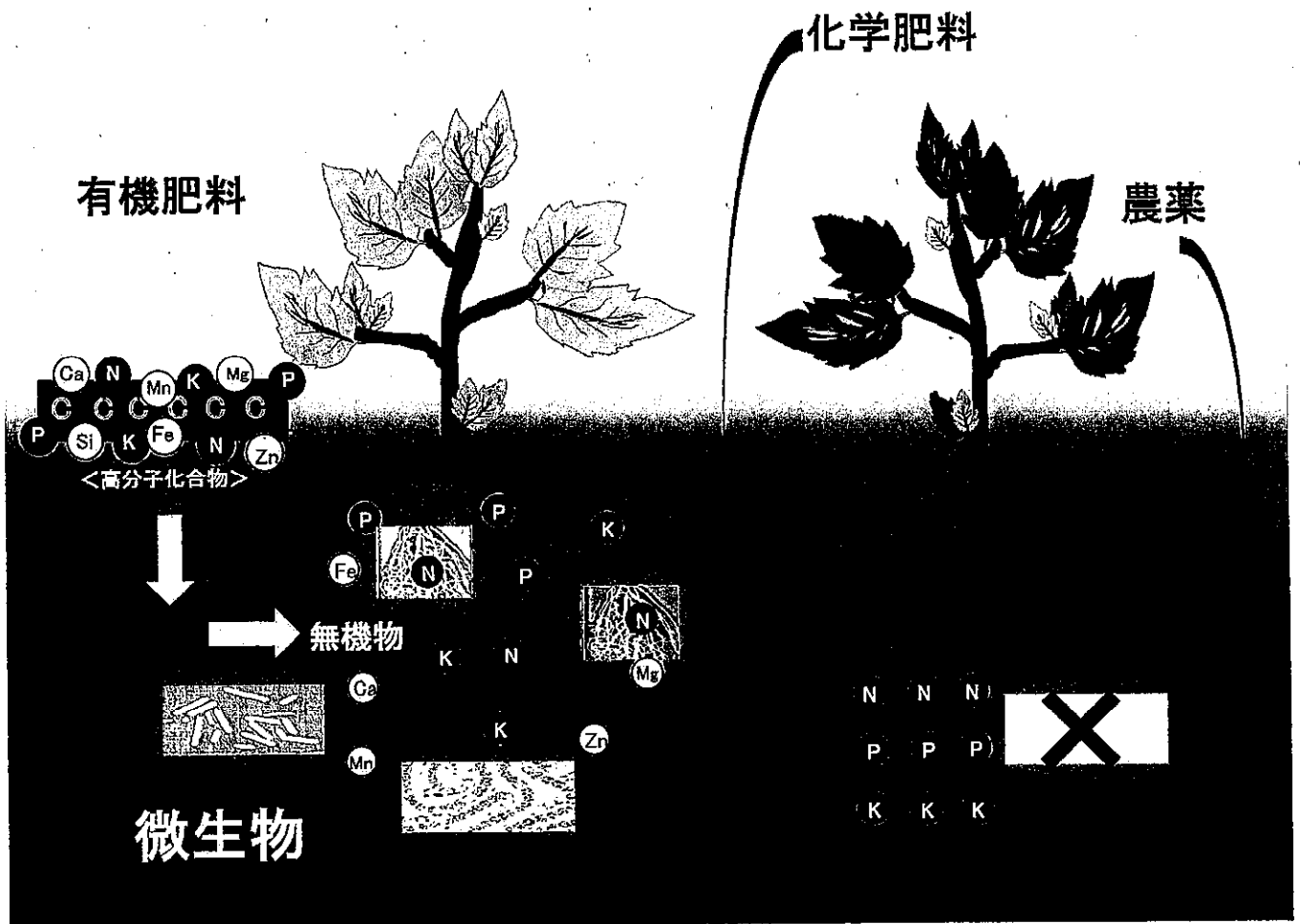
経験に基づいた有機農業

20世紀

化学に依存した農業

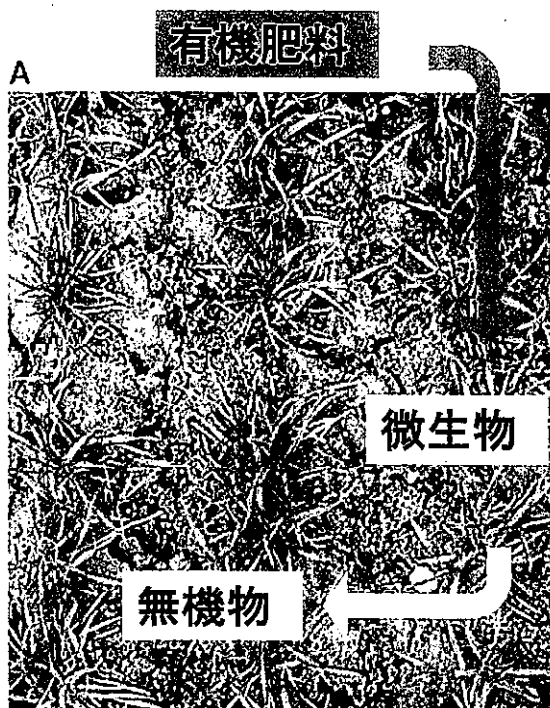
有機農業から

農業へ

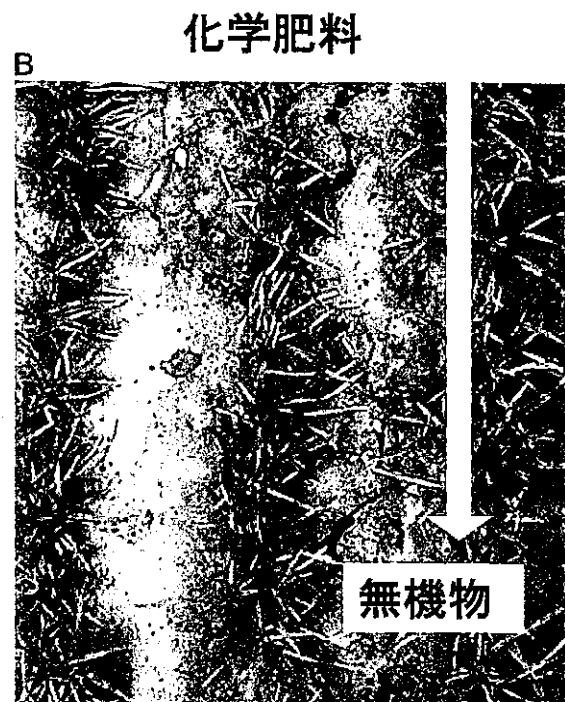


化学農法が に与える影響

有機農法管理区



化学農法管理区



化学農法による の品質

野菜中の硝酸イオン

野菜中の ミネラル、ファイトケミカル

ミネラルの役割

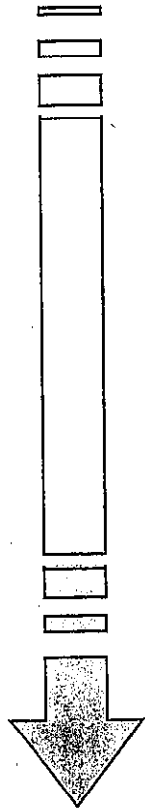
- 骨などの体の組織を構成する成分
- 筋肉や神経など体の調子を整える働き
- 代謝に関わる酵素の働きを助ける働き

鉄分摂取量の推移

1950年：約46mg/日



2003年：約8mg/日



19世紀以前
経験に基づいた有機農業

20世紀
化学に依存した農業

21世紀以降
科学に基づいた物質循環型農業

化学農業と有機農業 の

化学農業の課題

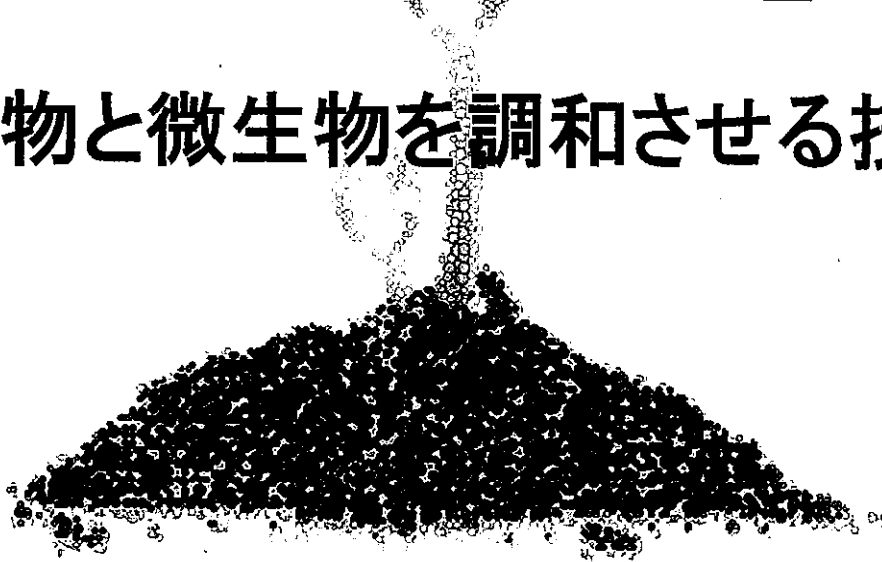
- ▼ 残留農薬・残留化学肥料による健康や環境への影響
- ▼ 農薬や肥料コストが高い
- ▼ 農業従事者の健康
- ▼ 植物が不健康(病気になりやすい、食味が悪い)

有機農業の課題

- ▼ 経験と勘で有機物を投入する(誰でもができる農法ではない)
- ▼ 肥効が出るまでに時間がかかる
- ▼ 農産物の生産性が低い
- ▼ 再現性が低い

『SOFIXの開発』

有機物と微生物を調和させる技術



残留農薬・残留化学肥料を知るには？



- 土の中の微生物の数で判断する
 - 土の中の微生物の動きで判断する
-

微生物の数
eDNA法

微生物の動き
窒素循環活性

微生物の動き
リン循環活性

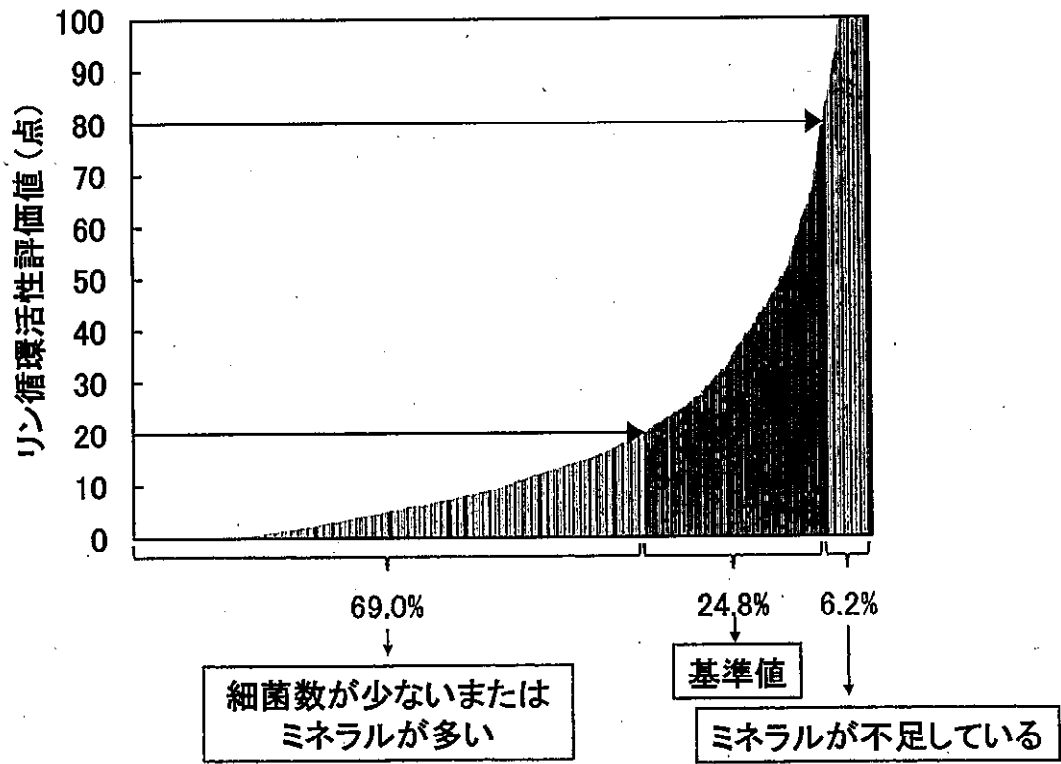


図 畑におけるリン循環活性評価値の分布

農地の評価 パターン判定

<パターン判定>

分析項目	分析値	低	適	高
1. 細菌数 ($\times 10^8$ cells/g)	8.2			
2. 全炭素(mg/kg)	26,200			
3. 全窒素(mg/kg)	1,570			
4. 窒素循環活性 (点)	72			
5. リン循環活性 (点)	54			
6. C/N比	16.7			

評価: 特A

分析項目	分析値	低	適	高
1. 細菌数 ($\times 10^8$ cells/g)	ND			
2. 全炭素(mg/kg)	8,300			
3. 全窒素(mg/kg)	570			
4. 窒素循環活性 (点)	12			
5. リン循環活性 (点)	14			
6. C/N比	14.6			

評価: D

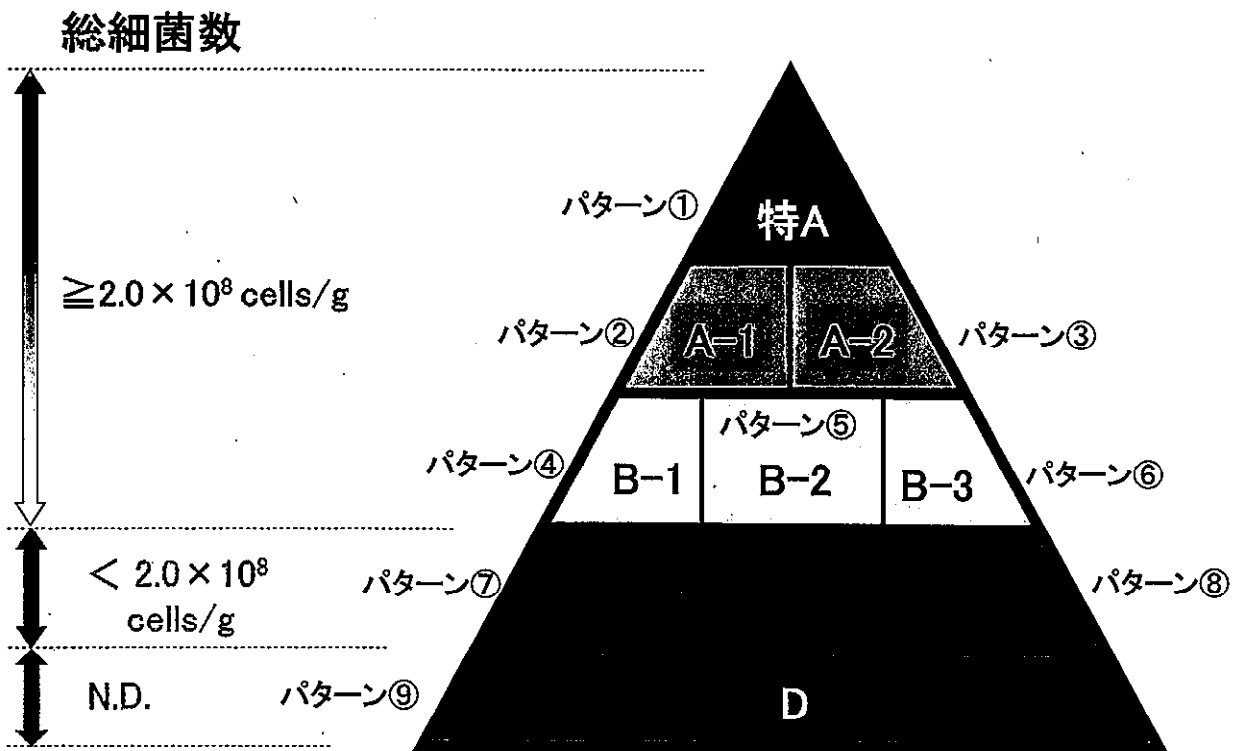


図 パターン判定に基づく畑の評価

農地の診断(現状を知る)

SOFIX分析

農地の肥沃度を高める(処方箋)



- 良質な有機資材を見極める
 - 良質な有機資材を適切に投入する
-

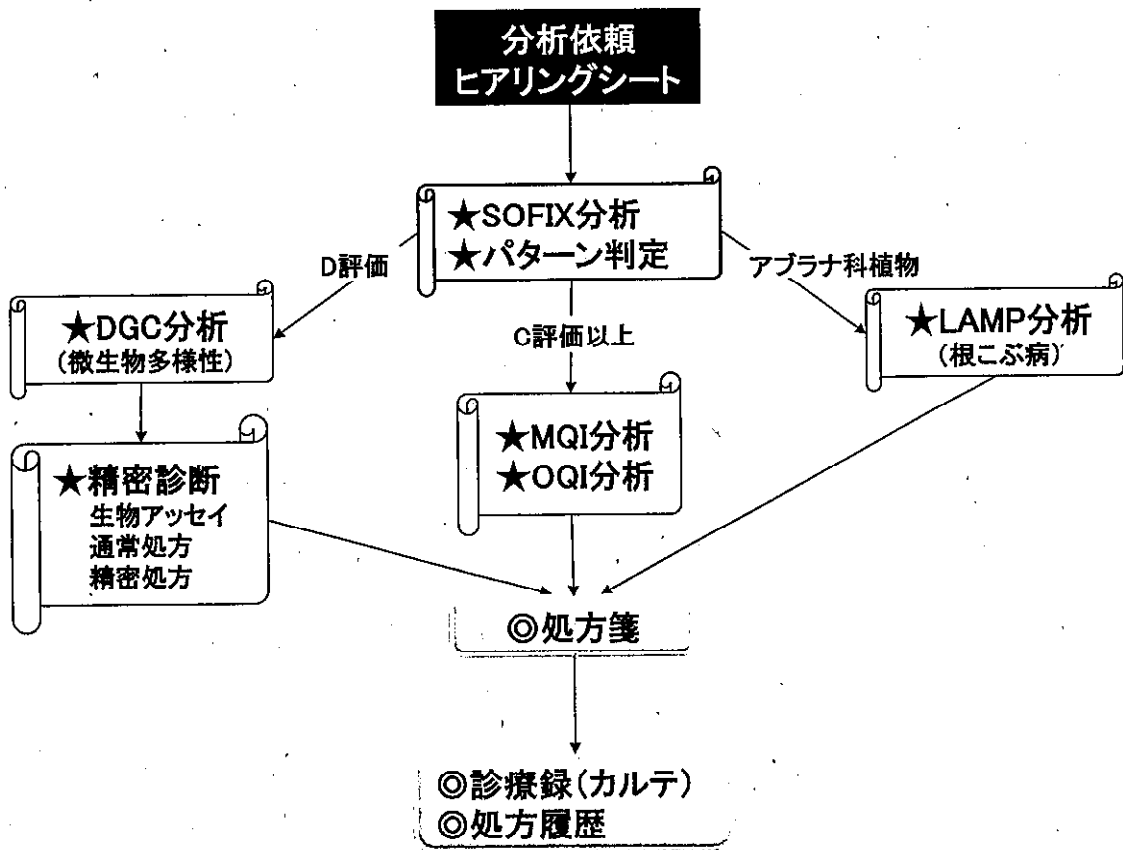
良質な有機資材を見極める

MQI分析

OQI分析

農法の流れ

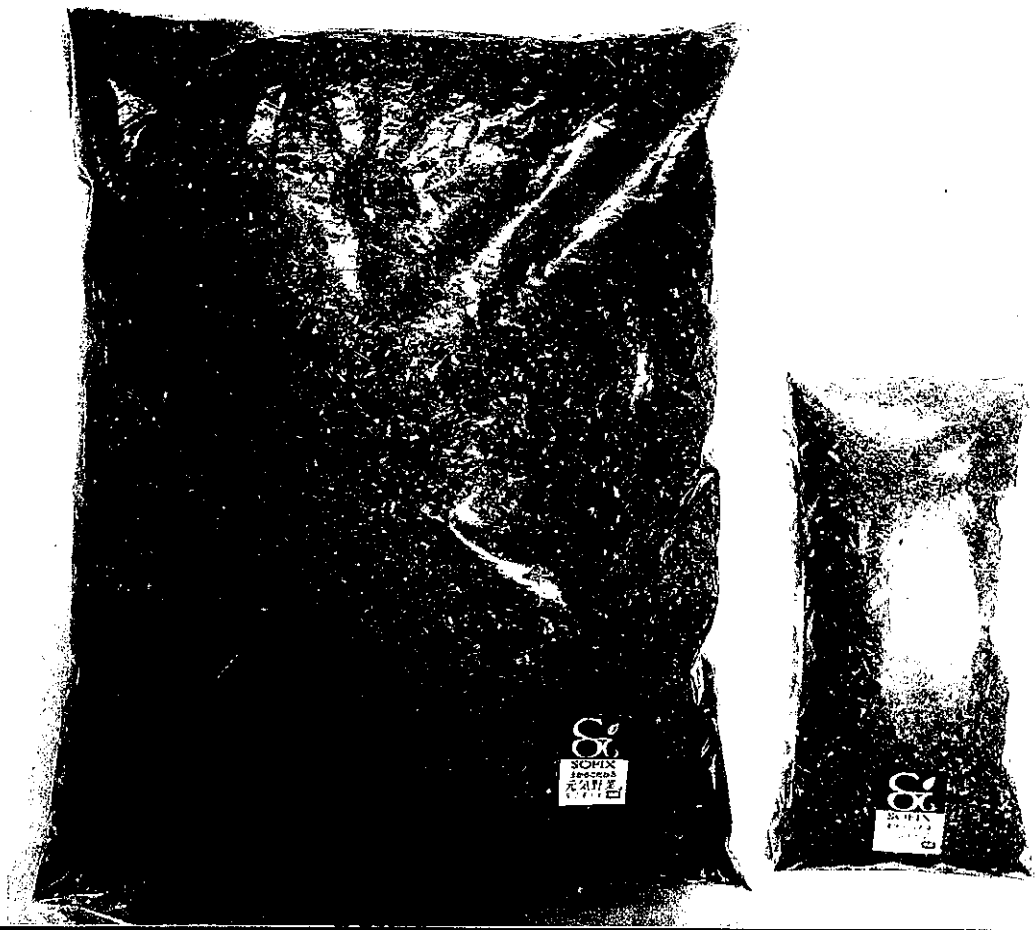
分析、パターン判定、診断、そして処方箋



が息づく「理想の土」

SOFIX

標準土壌



と土壤肥沃度

農業ビジネス

全体構造

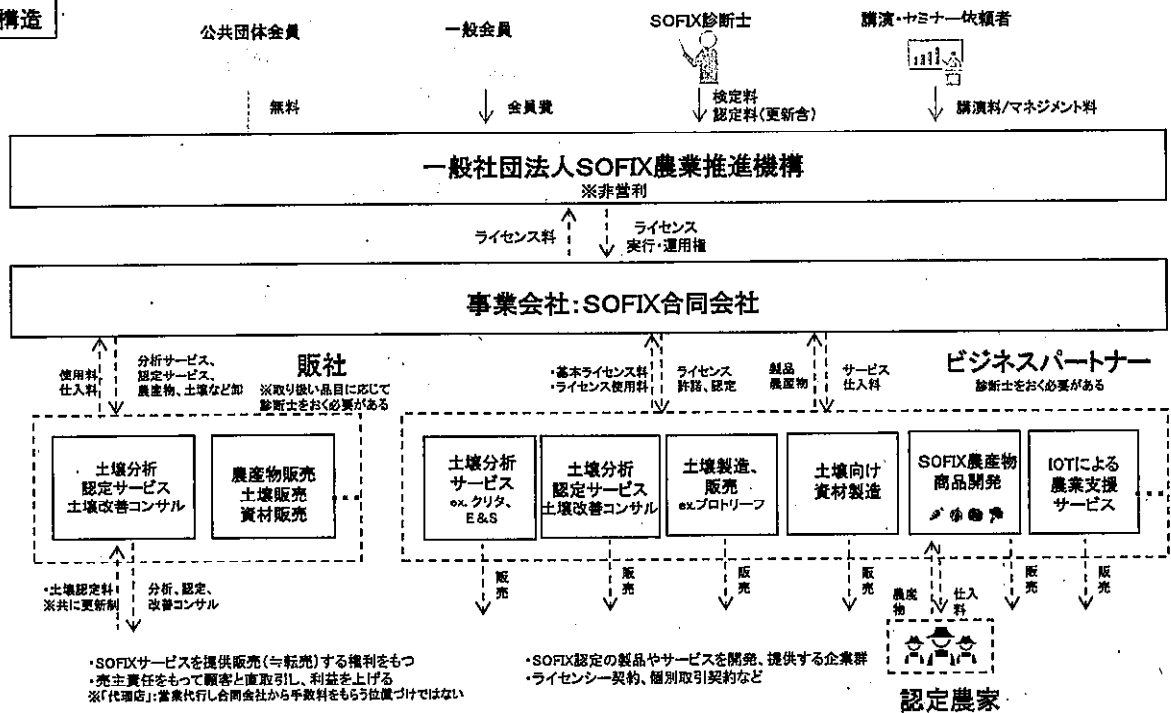


図 SOFIXビジネス

SOFIX農産物とは

- ① SOFIX 土壌評価において、B 評価以上の場合を「SOFIX 認定土壌」とする。「SOFIX 認定土壌」は、SOFIX 分析から1年間有効とする。
- ② 「SOFIX 認定土壌」において栽培した農産物を「SOFIX 農産物」と定義する。
- ③ 「SOFIX 農産物」として販売する場合、年1回以上のSOFIX 分析を実施し、B 評価以上の「SOFIX 認定土壌」を維持しなければならない。
- ④ SOFIX 土壌評価において、C 評価以下の農地で栽培した農産物は「SOFIX 農産物」としては販売できない。ただし、C 評価以下が出た場合、SOFIX 処方箋に従い農地改善を実施し、B 評価以上になった場合は、その限りではない。

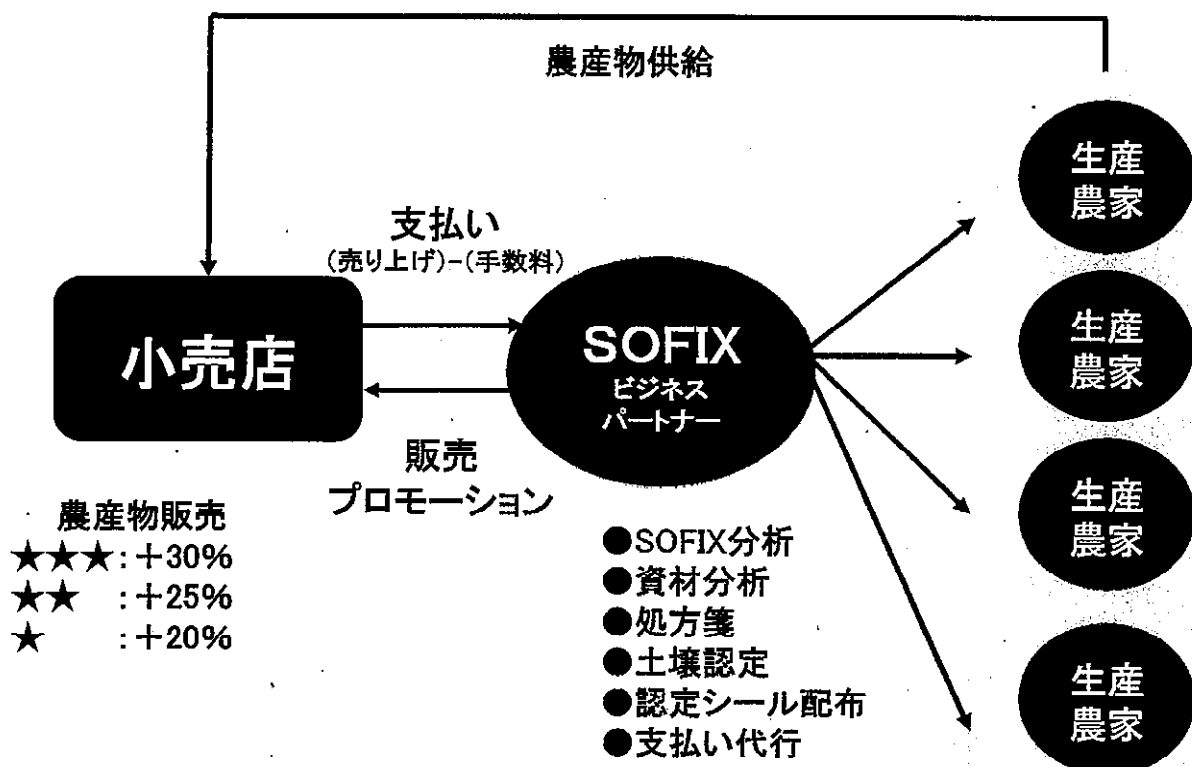


図 SOFIX農産物販売

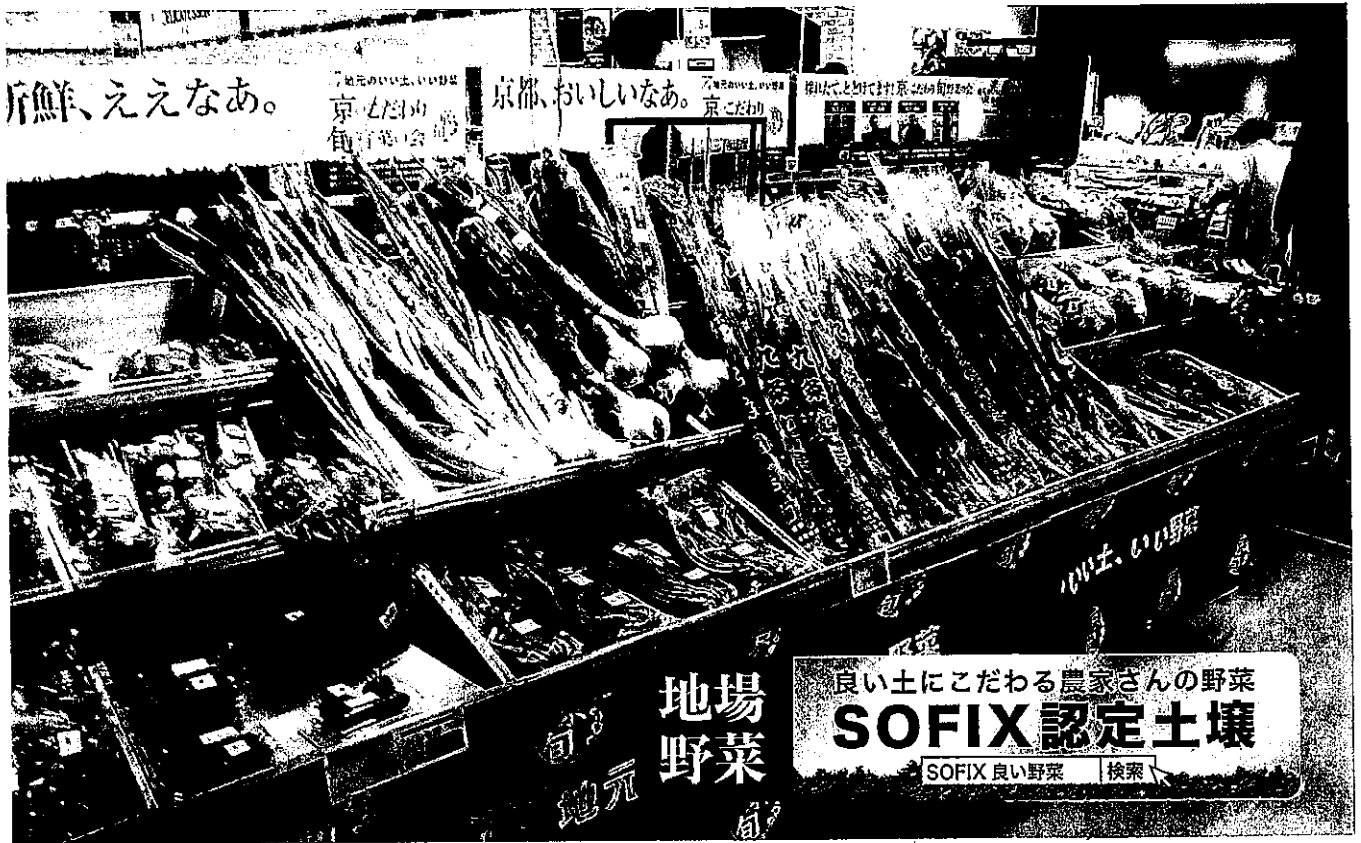


図 SOFIX農産物販売の様子

有機標準土壌 のビジネス展開

人材育成センター

SOFIX 人材育成センター



人材育成
センター

研究
センター

流通・販売
センター

宿泊施設
レストラン

コーディネーター
人材育成

農業者・起業家
人材育成

SOFIX技術者
人材育成

海外人材受入育成



SOFIX人材育成センター

SOFIX研修圃場

流通・販売センター

研究センター

人材育成センター

宿泊施設・レストラン

