

令和6年12月5日

有機農業・自然農法における野菜の機能を活かした 体系化と土づくりについて

一般社団法人 MOA 自然農法文化事業団東北支所
公益財団法人農業・環境・健康研究所秋田農場
NPO法人世界永続農業協会秋田県文化事業団
豊川 茂

□ はじめに

長年、肥料や農薬に頼らず農業生産に取り組んでいる生産者の営農指導に携わり、安定した生産量、質、流通販売など個々の農家が経営的苦労の中で信念を持って農産物生産に取り組まれている姿は、なにもものにも代えがたい志が伝わってきております。

ここでは、有機農業、自然農法に携わり秋田県秋田市北部に位置する秋田農場で生産実証を担いながら、東北圏内の有機 JAS 及び MOA 自然農法認定生産者の技術や流通のアドバイスにも取り組んでおります。

□ 松木台農場（公益財団法人農業・環境・健康研究所秋田農場）の概要

耕作面積＝露地畑 90a、無加温ハウス 5棟（8a）草地 80a、山林 200a
栽培作物＝サトイモ連作、露地キュウリ連作、サツマイモ連作、トマト、ナス、スイカ、カボチャ、メロン、ダイコン、ジャガイモ、エンドウ豆、ホウレンソウ、コマツナ、ミズナ、青菜、スティックブロッコリー、インゲン豆、ユウガオ、カブ、ナズナ、キャベツ、ハクサイ、エダマメ、水菜、ニンジン、山菜他、
実証内容＝1.連作区、2.無無栽培区、3.生産区（露地・ハウス）

平成4年11月に開墾。平成12年12月にNPO法人設立。平成22年財団法人微生物応用技術研究所秋田農場となる。現在は公益財団法人農業・環境・健康研究所所有の秋田農場に、NPO法人永続農業秋田県文化事業団が事務所賃貸契約、（一社）MOA自然農法文化事業団職員2名と農環健嘱託職員2名＋事務員1名が管理運営を行っている。

（1）基本となる土づくり

- 9ブロックに分かれている畑のため、それぞれ土壌環境が異なる。

- 耕耘はかけすぎると土の粒子が細かくなり、土が固まりやすく根張りを悪くすると考えられるので荒く耕耘する。
- 植えつける前の作業では浅く行う。その深さは、草の株を起こす程度にする。(10 cm以下)
- 圃場の土が硬い場合は耕耘作業で深めに耕すが、土が軟らかい場合は耕耘せず、手作業で播種床を整える場合もある。その時の土の状態を良く観察し、根伸びを良くする方法を工夫する。

□ 松木台農場における輪作体系

土づくりとして、腐植豊富な草地斜面の土を、乾燥風化が激しい圃場へは客土。傾斜畑は、圃場周辺の土を削り畑へ客土。以前は緑肥や堆肥を活用していたが害虫発生要因を感じ、今では最小限の土壤改良資材や植物性有機質資材を使用。特に生育バラ付きの畑では、植物性堆肥や植物性有機質資材を施肥。

作物による輪作体系は、以下の通り。

「露地の体系1」

春にジャガイモ～夏にダイコン⇒2年目春にスイカ/メロン/カボチャ～夏にキャベツ、カブ、早生ハクサイ、越冬葉物(コマツナ、カブ、カラシナ他)

「開墾地による作付け体系」

初年度春にエダマメ～夏にカラシナ⇒2年目春にトウモロコシ～夏にカブ/キャベツ/ハクサイ⇒3年目から体系1へ行く。

土の状態を鑑みてサトイモ3年連作から体系1に移る所もある。

現在、前作の畝を活用することで連作効果を高める容易な栽培管理や無耕起栽培の実証も行っている。

□ 畑の除草対策と気相・固相・液相の改善

畑は中耕による抑草対策やマルチの活用を主体に作物栽培を組み立てる。

心がけている事は、土を削る様な感覚で、ホー、草刈機、管理機、中耕器具を活用。また酸素供給にも繋がる。(タイミングは雨が降る前日など)

緑肥による間作や作物に影響しない草は刈込で、植付部の畝だけ浅く耕したりする管理方法を取り入れている。

以上

**MOA自然農法
2024.**

有機農家の土づくり

**公益財団法人農業・環境・健康研究所秋田農場
(一社) MOA自然農法文化事業団東北支所
豊川 茂**

【農林水産省補助事業】

令和5年度有機農業推進総合対策事業のうち

有機農業指導活動促進事業

MOA自然農法研修テキスト

～ 有機農業・自然農法への転換技術 ～

(水稲・野菜編)



一般社団法人 MOA自然農法文化事業団

MOA自然農法研修テキスト ～ 有機農業・自然農法への転換技術 ～ (水稲・野菜編)

目次

まえがき

第1章 自然農法の考え方	5
1. 自然農法の実施にあたって	6
1. 1 技術体系の基本は「自然尊重、自然順応」	6
1. 2 土のおいたち	7
1. 3 自然生態系	8
1. 4 生きている土(土壌生態系)	9
2. 自然農法をはじめするための基本技術の考え方	10
2. 1 ほ場の整備と栽培技術の体系化	10
2. 2 土づくりー土の偉力を引き出す	11
2. 3 草の管理	12
(コラム) 「草」の働き	13
2. 4 病害虫への対応	13
3. 自然農法への移行のあり方	15
第2章 土づくり	17
1. 土づくりの基本的考え方	18
1. 1 根の伸びをよくする	18
2. 土壌の成り立ちと作物の生育	18
2. 1 粘土鉱物と腐植	18
(コラム) 土壌の種類は、インターネットを 使って簡単に調べられます!	20
2. 2 作物が生育しやすい土壌環境	21
2. 3 土壌の物理性、化学性、生物性	21
(コラム) 根伸びのよい土壌では無肥料でも作物収量 が高いことのケーススタディ	26
3. 土壌診断	31
3. 1 土壌診断の必要性	31
3. 2 土壌診断の進め方	32
(コラム) 土壌分析すると農林水産省からの 交付金がアップします。	35
3. 3 診断の目安	36
4. 土づくりの実際	38
4. 1 土壌の改良と管理の方法	38
4. 2 土壌改良資材と堆肥の使い方	39
4. 3 緑肥	40
4. 4 被覆	41
(コラム) 不耕起草生栽培のコツ紹介	42

自然尊重・自然順応（自然の働きに順応する）

自然観察

環境に合わせる

- 気象
- 地形
- 植生（ほ場の経歴）
- 土

適地適作

自然観察

- 土壌断面
- 土壌分析

土を知る

土づくり

作物の根伸びが良い

<そのほ場にあった工夫>

- 連作
- 種

- 耕起法
- 草の活用・管理 等

健康な作物

病虫害対応

品質・収量向上

土づくり

▶ 土の偉力を引き出す。

物理性の改善

生物性の発達

化学性の向上

排水性・保水性・通気性の改善
縦構造の形成
心土破碎

微生物、土壌小動物の
多様化、活性化

可給態窒素等、植
物に吸収されやす
い形態へ変化

土づくりの基本的考え方 (P18)

1.1 根の伸びをよくする

自然農法での土づくりの基本は、作物や草の生育状況や土壌診断などで土壌の特徴を把握し、作物の根の伸びがよい土壌になるよう、耕うん、堆肥、作物残さ、緑肥、被覆、畝立て、暗渠、明渠、客土など適切な方法を工夫することにあります。

根の伸びがよくなると根域が拡大されるため、低投入でも養分吸収効果があがり、作物が健全に育つため、病虫害に強くなると考えられます。

そのため、土壌の基本的性質や管理方法、堆肥の特性を把握しておく必要があります。

トラクターの重量は4～7 t
その重さで踏み固め硬盤層となる

作物の根は硬盤層で
止まってしまふ

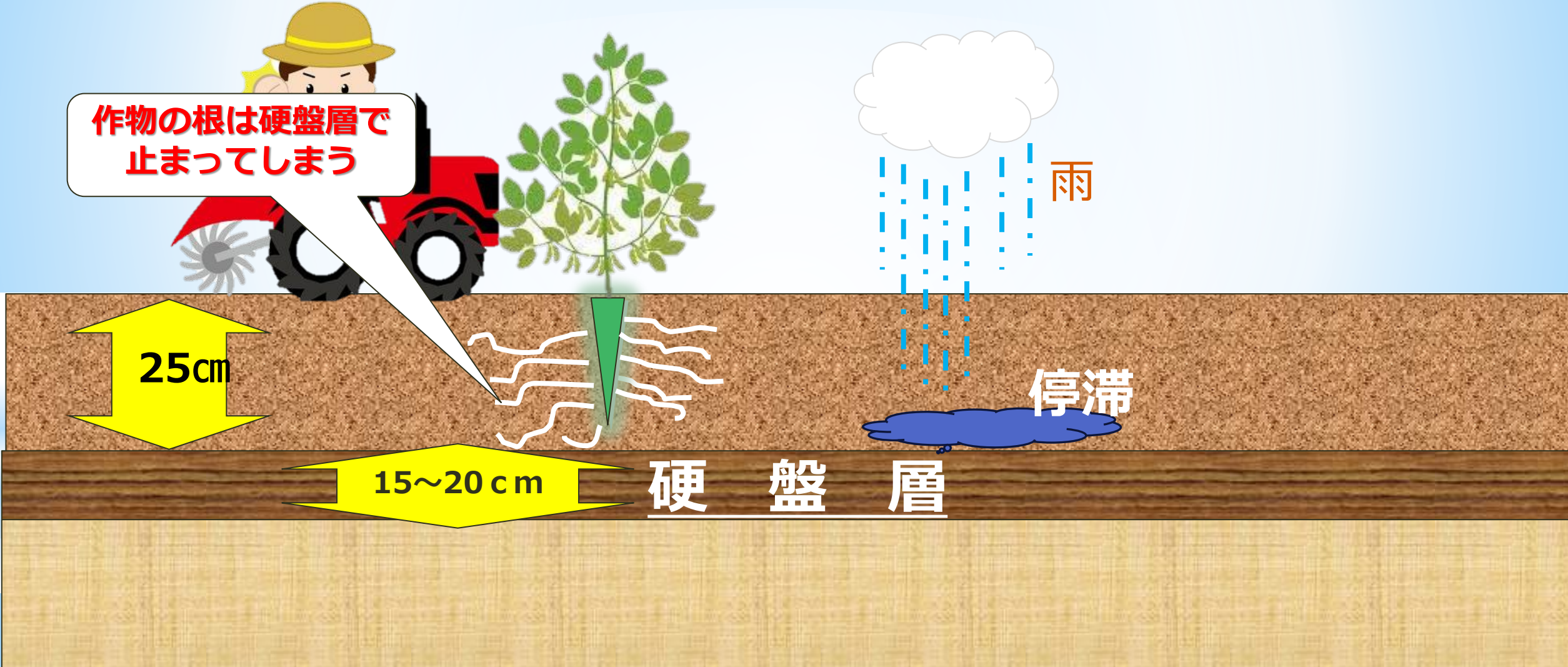
25cm

15～20 cm

硬 盤 層

雨

停滞



* 耕起法（根はりを良くする） : 浅耕起

※草株を返す程度（深さ5～7cm）を耕運機やトラクターで起こす



- 根が表層に分布し、その量は増加する。
- 生育初期が旺盛になり、増収に繋がる。
- 液相率が高まることで土壌表層部に水分が保たれ、硝酸態窒素の下層土への移動が遅くなる。
- 夏時期は初期生育が旺盛であるため、その生育量を反映し、乾燥しやすくなる。



根伸びの促進と固相率を高める

* 耕起法（根はりを良くする） : 中耕



- 除草耕などの頻繁な管理が、土壌クラストを破壊
- 雨水貯蔵能を維持・促進
- 土壌浸食の抑制



根伸びを促進し、土壌構造を発達させる

<初期除草の考え方とあり方>

- 深く耕すことが抑草にとって良くない（浅耕起）
- 初期除草のタイミングが重要（播種後5～7日目に1回目）
- 草が見える状態では除草しても根が残り、草はその後生えてくる
- 意味合いの理解
 - ・畑の土を軽くなでることで草の白い根を確認
 - ・耕起後、すぐ播種（大豆）、遅れた分だけ草が先に成長
- 草が見えないときにカルチをかける（1,2回目）
- 大豆の生えるとき（3,4回目）
 - ・土を飛ばすよう（5mm程度の土をかける感じ）
- 雨の前にカルチを行う





培土

田中ら、1969

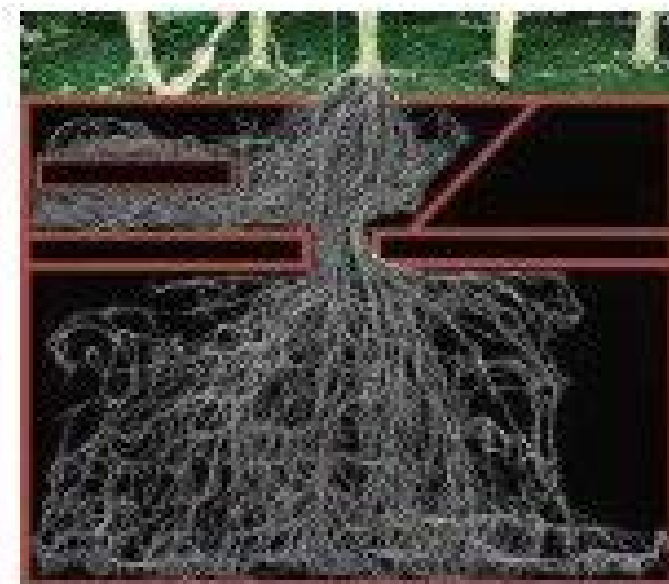
培土処理 は種後日数	胚軸根数		主根・側 根重	胚軸根重
	上胚軸	下胚軸		
無培土	0	6	2.4	0
20日目培土	11	30	1.7	0.7
25日目培土	42	28	1.6	1.4
30日目培土	46	29	1.8	1.3
35日目培土	64	27	1.7	1.0
45日目培土	14	8	1.6	0.9

- **通気性、土壤水分に富んだ土壤で覆うことで不定根の発生を促進**
- **土壤表面の通気性を改善し、通常 of 根の発達も促進**



心土破碎しない

心土破碎効果



心土破碎後の根の生育
出典：スガノ農機株式会社

農林水産省委託プロジェクト
「本邦農業生産の持続的および効率的な開発」研究

診断に基づく 小麦・大麦の栽培改善技術 導入支援マニュアル

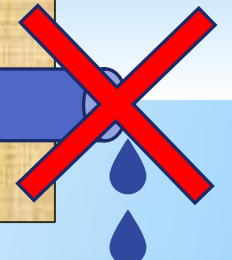
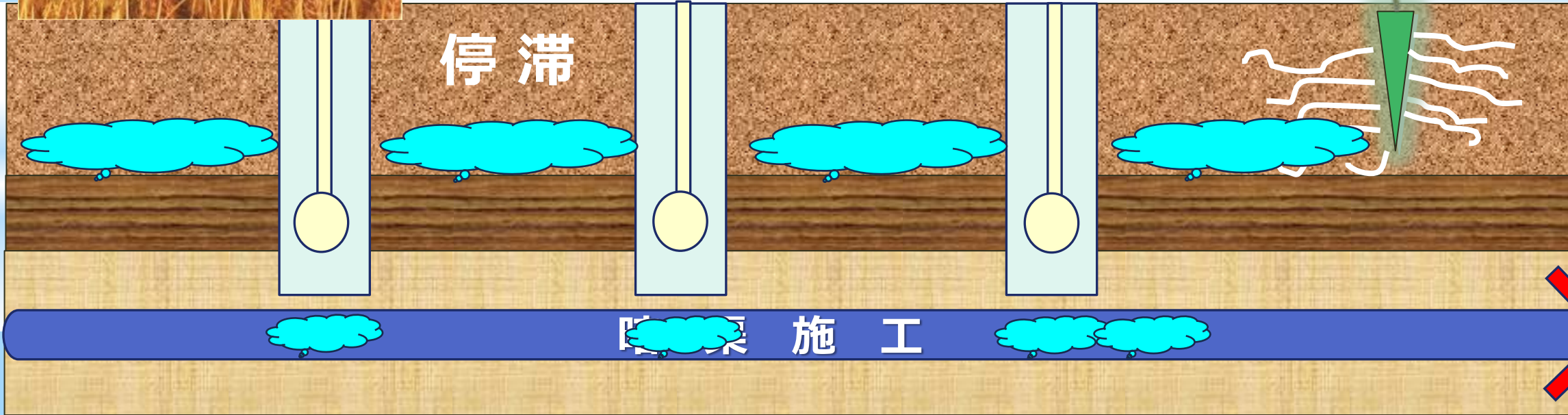
《生産現場版》



（国）農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業研究センター
2020年3月



サブソイラー



イメージ図



サブソイラー

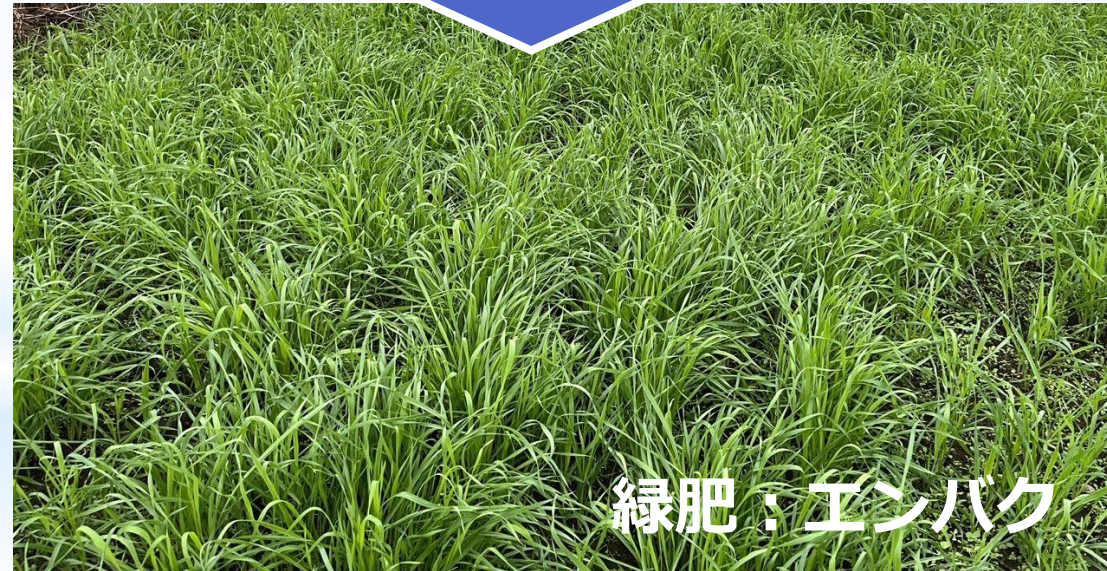
※SUGANOホームページ引用



タマネギ



タマネギ



緑肥：エンバク



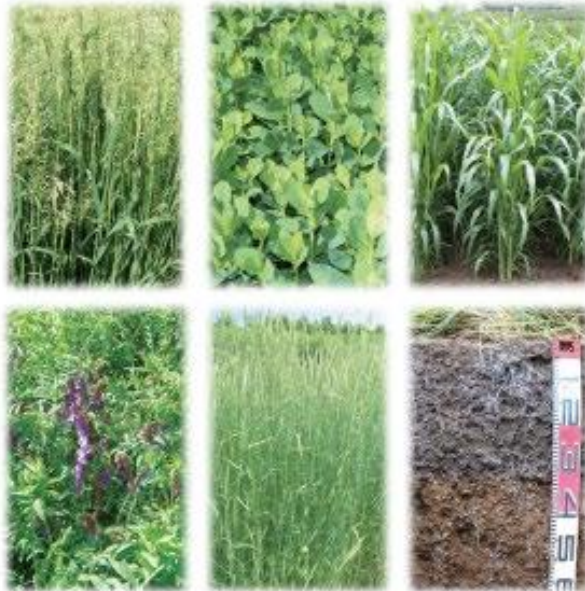
土壌構造を壊さないよう浅耕

雪下で枯れる

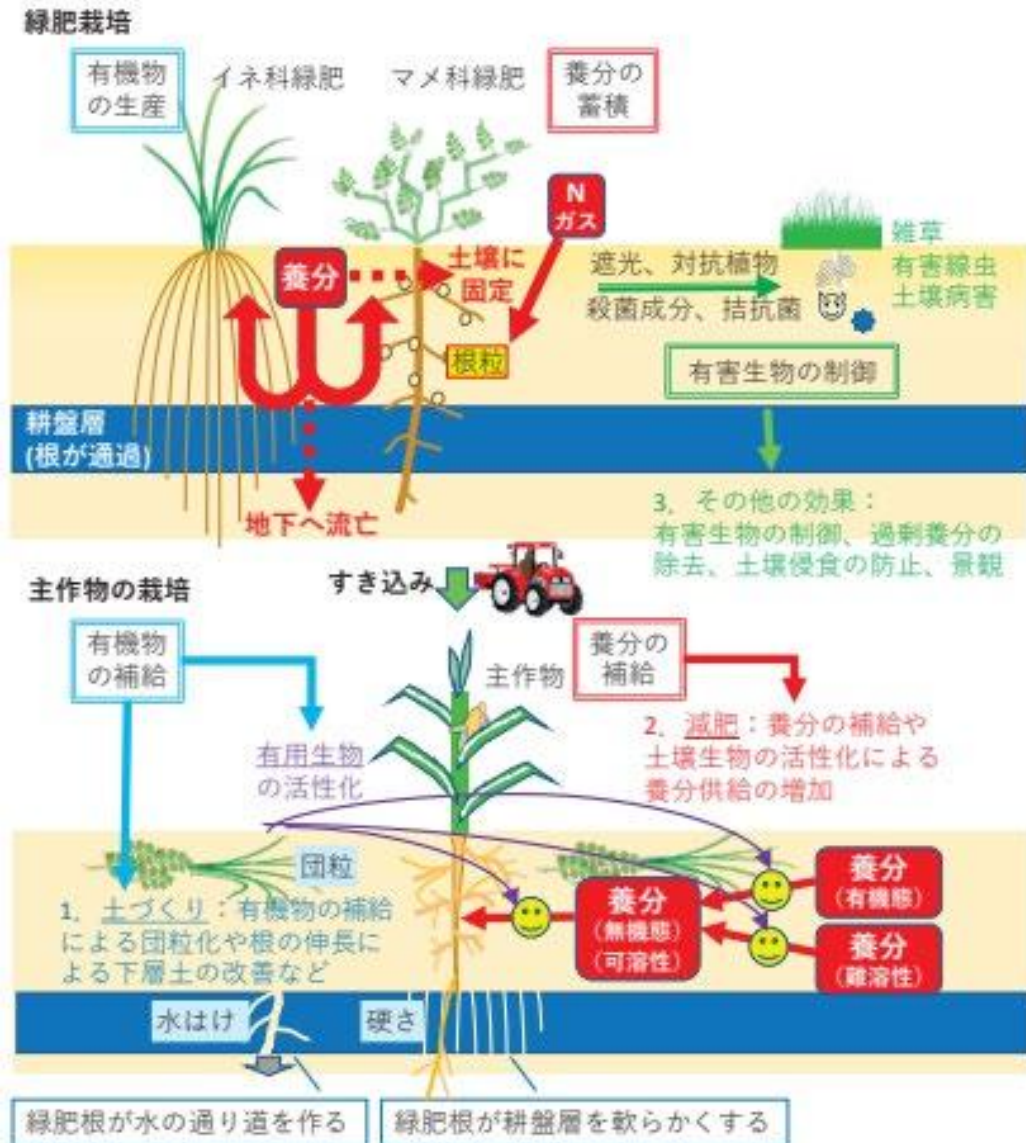
緑肥の導入の意義

緑肥利用マニュアル

—土づくりと減肥を目指して—

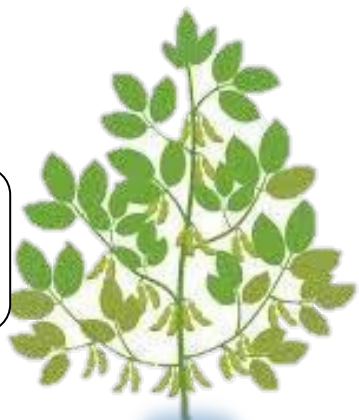


農林水産省委託プロジェクト研究
 「生産コストの削減に向けた有機質資材の活用技術の開発」
 (2015～2019年度)
 有機質資材コンソーシアム



エンバクなど**根張り**で耕盤層を破壊・・・ その**根痕**と**団粒構造**を利用して**根は深く広く張る**・・・

作物の根は耕盤層で止まってしまう



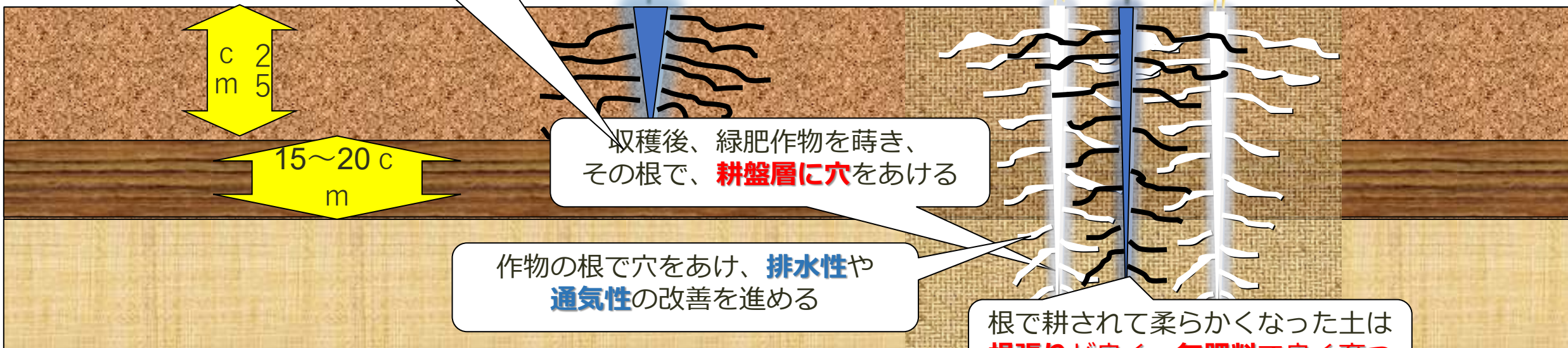
25 cm

15~20 cm

収穫後、緑肥作物を蒔き、その根で、**耕盤層に穴**をあける

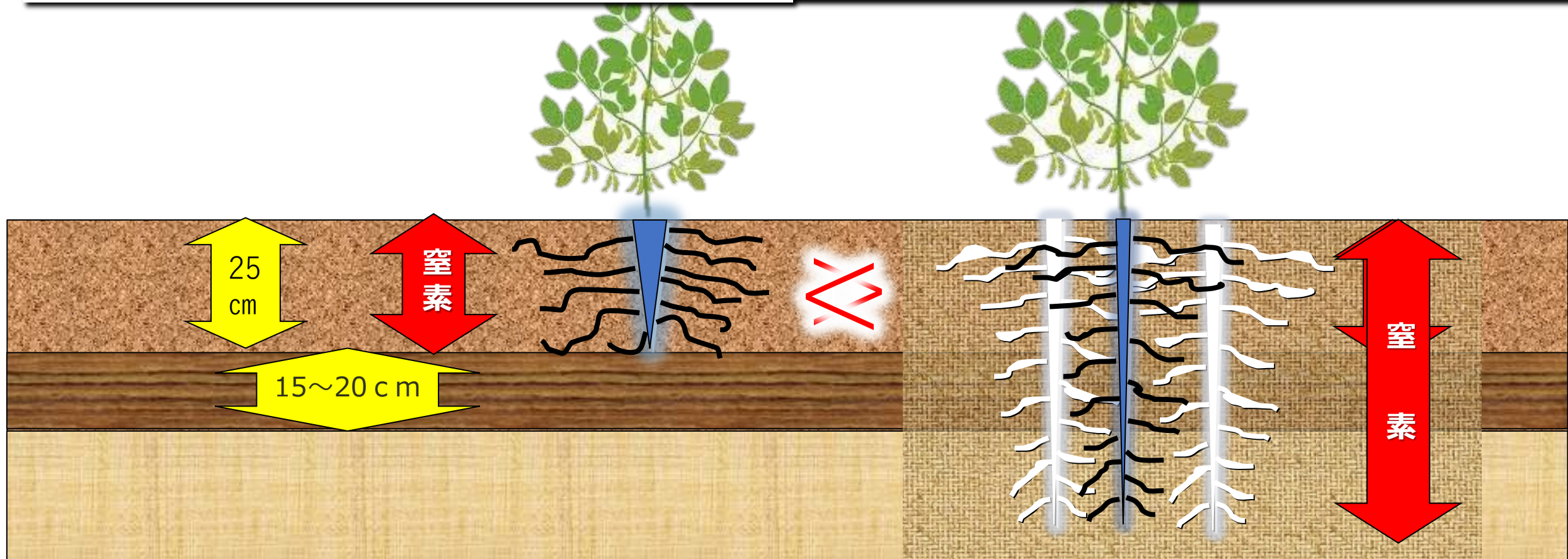
作物の根で穴をあけ、**排水性**や**通気性**の改善を進める

根で耕されて柔らかくなった土は**根張り**が良く、**無肥料**で良く育つ



根張りが良いので**肥料は不要**となる・(26P)

25cmでは慣行農法が**優位** 域では自然農法の方が**優位**





生産者の西村さん
カボチャ畑で（鹿児島）

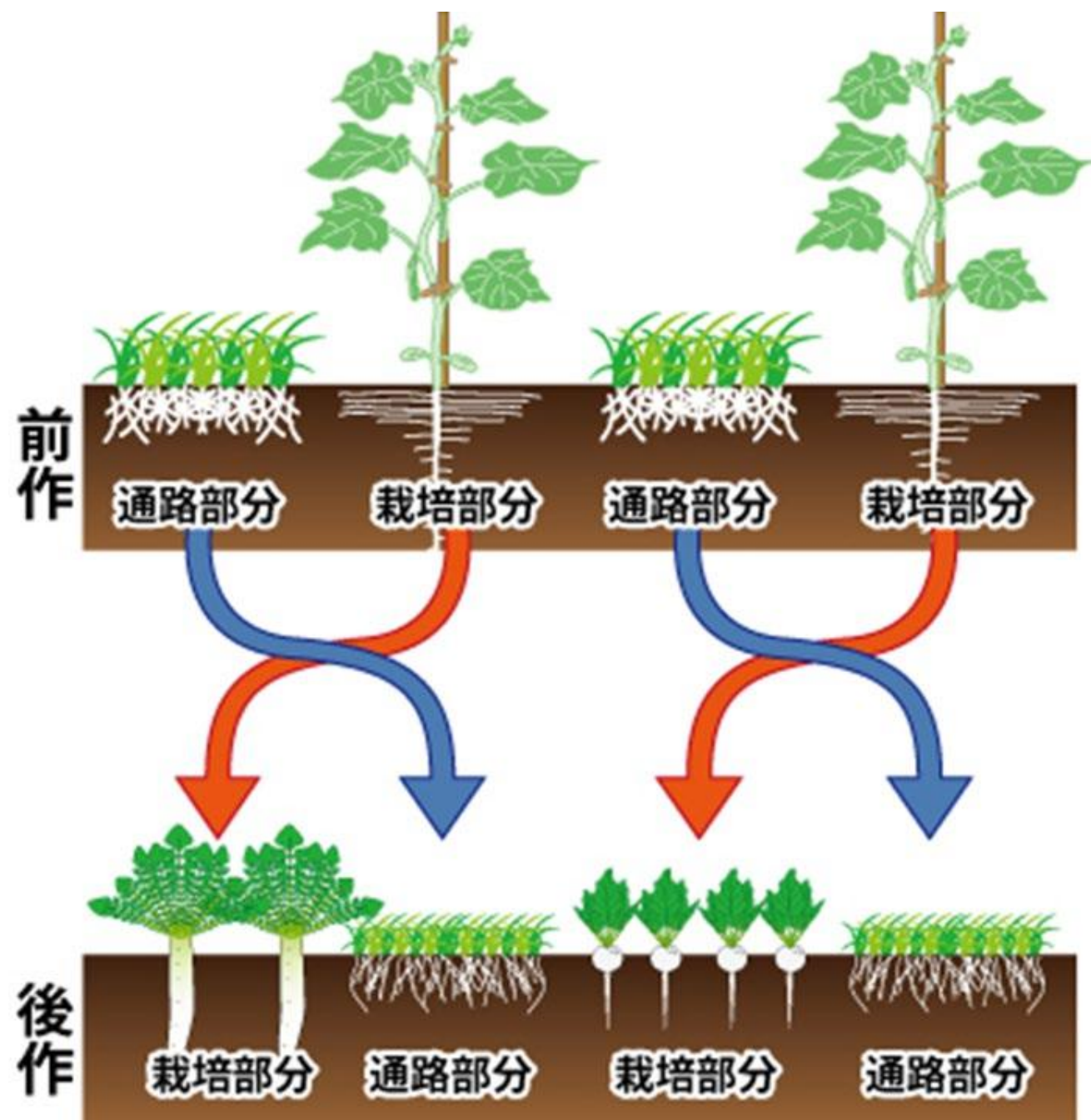




小松菜

緑肥（大麦）

からし菜



2. 3 草の管理

自然生態系では、植物が、根で土を耕す、落ち葉や枯草で表土を保護する、豊かな生物相を育むなどの働きをしています。このことから、自然農法では、雑草も土にとって必要なものと捉え、敵視せず、「草」と呼びます。

自然農法の開始当初は、多くの草が作物を育てるうえで競合しますが、継続することで草の種類が変わり、作物と相性がよく共栄する草が残るようになります。

自然農法では、作物の生育を阻害しない程度に草を管理できるよう、次のことを心掛けています。

- ① ほ場の草をよく観察し、その種類や生態を知る。
- ② 作期の選択、耕起、中耕、土寄せ、被覆などの耕種的方法を基本とする。
- ③ 作物の生育を阻害する草は、早期に抑える。
- ④ 作物の根を傷めない。



慣行から有機農業への転換中に作物による土づくり



12月播種

6月収穫 7月播種

11月収穫

CASE 1 (埼玉県 須賀利治さん)

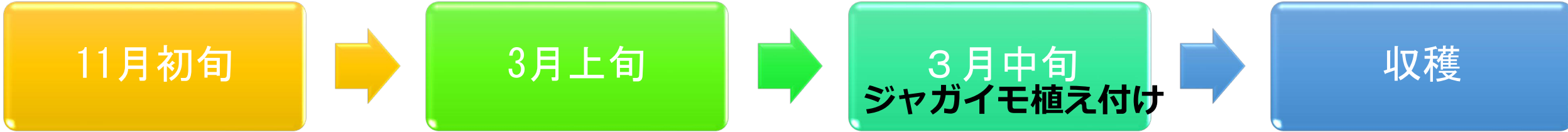


▶ 適地適作

土質によって作りやすい、作りにくい野菜があるため、土質にあった作付けを第一に考えている。

土質	野菜
砂地	根菜類、ネギ
砂壤土	ネギ、キャベツ、ブロッコリー、枝豆、葉物、果菜類
粘土	ハクサイ、キャベツ、枝豆、タマネギ
火山灰土	根菜類

静岡県 函南普及会 伊豆陽なたビオファーム



ヘアリーベッチ
マメ科緑肥（早生：
藤えもん、まめ助）
4kg/10a播種

フレールモアで切断
ロータリーすき込み
すき込み量：生草重
約4 t / 10 a

- ✓ 窒素固定量約15kg / 10a
- ✓ カリ成分15kg
- ✓ リン酸2~3kg

ジャガイモ収量
2.5~3 t / 10a
(毎年ほぼ同量)

- ✓ 後作は無施肥で夏まきニンジンを栽培（収量6 t / 10a）
※緑肥を組み入れた輪作の4年目。
- ✓ また輪作体系の中、そうか病対策としてマメ科緑肥の前に野生エン麦を栽培



写真1 フレールモアによるヘアリーベッチの細断



写真3 ヘアリーベッチすき込み後のジャガイモの生育



写真1 ジャガイモ後のニンジン
の生育

□大仁農場











1. 自然農法水稲栽培での基本的考え方

1. 1 栽培技術は自然観察を基本として小さくはじめる

自然農法では、化学肥料、除草剤、病害虫防除のための化学農薬を使用しないため、慣行の栽培に比べて、手間がかかったり収量が低くなることがあります。特に、自然農法を始めて2、3年目は、収量が減少する傾向にあります。経験を積むに従って収量は回復していきます。そのため、最初は小規模、小面積で始め、栽培技術の習得を目指すことが第一歩となります。その際、それぞれの水田ごとにほ場条件が異なるため、土とイネをよく観察して、自分の水田に適した栽培体系を組み立てることが必要です。

表1. 湿田および乾田における栽培概要					
圃場条件	乾 田			湿 田	
作付品種	コシヒカリ			コシヒカリ	
耕起内容	(秋) 畝立て耕起			(秋) 平耕起 1回	
				畝立て耕起 1回	
	(春) 畝立て耕起 2回 + 整地のための平耕起 1回				
	(代かき) ドライブハロー 1回				
	(除 草) なし(一部ヒエのみ)			(除 草) 1回	
施用有機物	(収穫直後) 前年の稲ワラ全量還元				
	(田植え前) 有機質肥料(N6-P6-K6) 30kg/10a				
※湿田、乾田ともに全く同じ管理を行っている					

平成18年度 宮城県収量調査			
	栽植密度	穂数	玄米収量
	(株/m ²)	(穂数/株)	(kg/10a)
乾 田	19.6	16.8	368
湿 田	19.6	9.7	210





「ご清聴ありがとうございます。」
よろめす。

