

関東農政局
みどりの食料システム戦略
勉強会
(第28回)

2025年2月26日
Web会議方式:Webex

「野菜有機栽培における 有機物活用技術」 ー技術の視点と、 初期生育と生態系の重要性ー

公財) 自然農法国際研究開発センター
榊原健太郎



お話の内容

- 野菜有機栽培技術の課題と視点
- 自然観察から学ぶ有機物活用技術～有機栽培向け品種育種を例に～
- 地力を高め、畑の生態系の安定を図る果菜類栽培の有機物活用技術
～長野県松本地域における露地トマト有機栽培を例に～
- 有機物の障害を回避して適期を逃さない、前作終了から次作作付け
までの有機物管理技術
～長野県松本地域におけるスイートコーン・ハクサイ栽培体系を例に～
- まとめ



沿革

1985（昭和60）年 農林水産省から財団法人として認可
2012（平成24）年 内閣府より公益財団法人として認可

事業

1. 自然農法の研究開発に関する事業
2. 自然農法の普及に関する事業
3. 有機農業の分野における認証制度の運営及び交流、支援に関する事業



当センターは、昭和10年からこれまでに得られた多くの実施者の経験や研究成果に基づいて「有機のイネづくり」や「自家採種コツのコツ」などを出版し、オーガニックビレッジを宣言している自治体を中心とした「有機栽培の技術指導」や「有機向けタネの育種」、「有機」A S 認証」等を行っています

書店にて



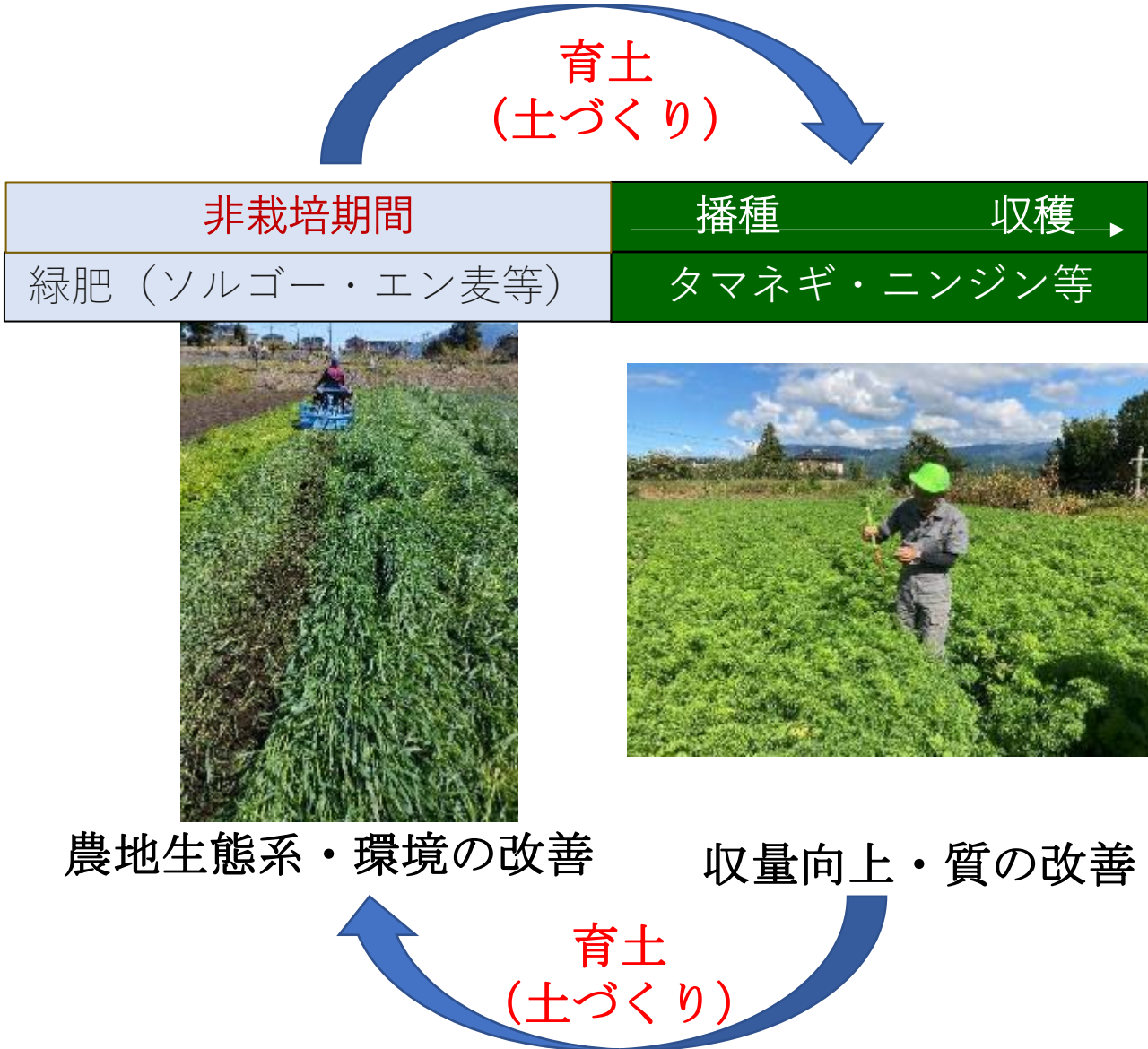
ウェブサイトにて



有機農業の定義

- 世界※1では、“有機農業は、生物の多様性、生物学的循環及び土壌の生物活性等、農業生態系の健全性を促進し強化する全体的な生産管理システムである”とされている ※1 コーデックス委員会ガイドラインより
- わが国では、平成18年度に策定された「有機農業推進法※2」において、有機農業を「化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業生産の方法を用いて行われる農業をいう」と定義されている
※2 有機農業の推進に関する法律（平成18年法律第112号）有機農業推進法
- これらによれば、有機農業は自然農法を含む多くの類似の栽培方法を含んだもの
- 平成22年に有機農業実施者は0.5%程度と見積もられている

有機農業をめぐる事情より <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/attach/pdf/index-136.pdf>



野菜有機栽培の技術指導

化学肥料や農薬に頼らず、地域の有機資源や緑肥等を活用した有機栽培

育土・緑肥・太陽熱マルチ・輪作体系・・・

野菜有機栽培の課題と技術の視点

有機栽培は農薬に頼らないため、病気や害虫、雑草対策などに注目が集まるが、野菜が健康に育たない結果が病害や虫害、雑草害につながると考え、まずは健康に育てることに注力する

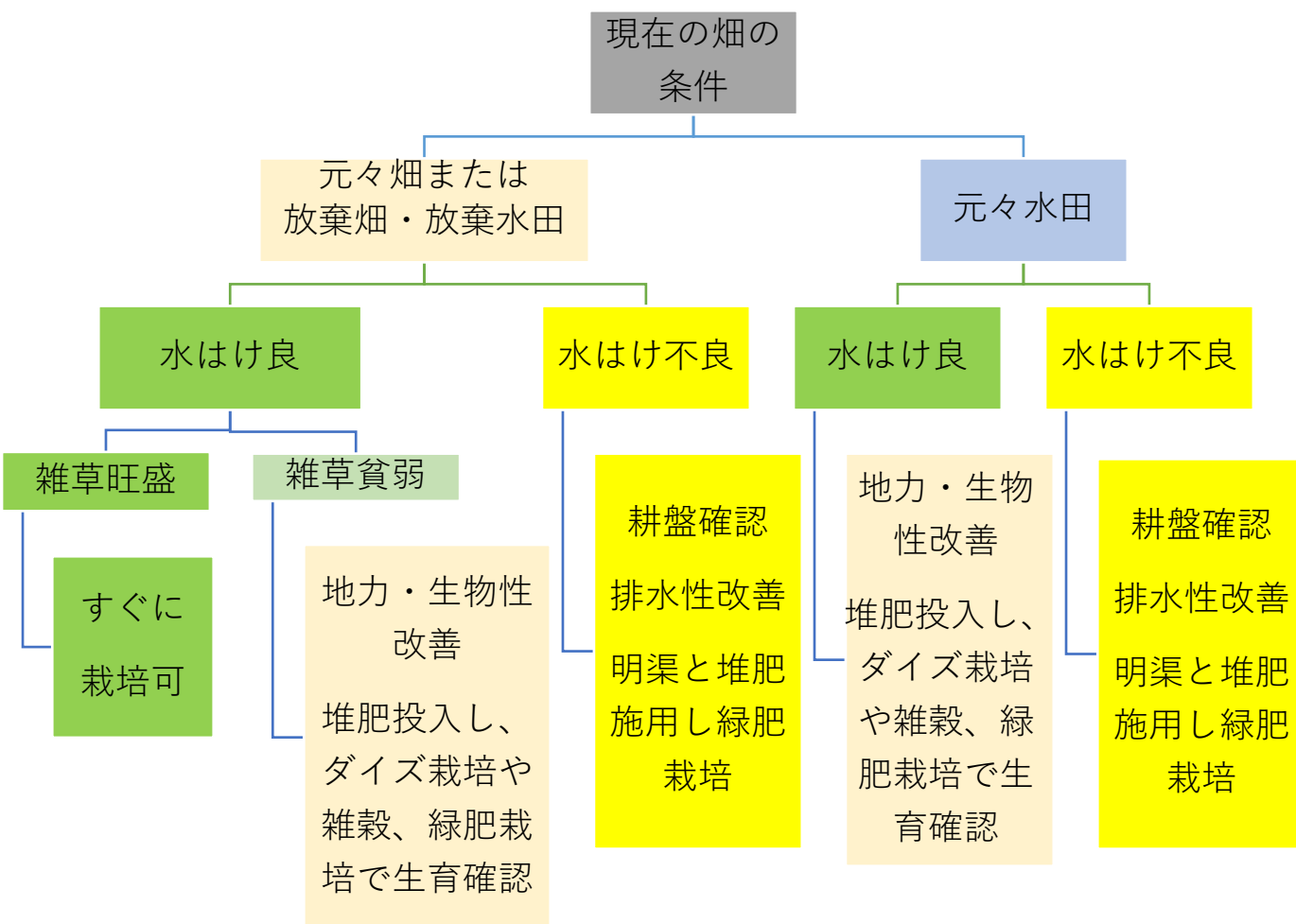
→有機物の害無く、草と共生できるくらいの地力確保

→良いタネ（品種・苗）を良い土（生態系）へ適期に作付けて、初期生育確保

→技術が有機的に連動し生態系を整える栽培体系

※農薬を我慢するのではなく、必要ない状態へ

有機野菜栽培を始める畑の 状態確認と対策



水田跡地のソルゴー生育
の変化

上：緑肥導入1年目
(2022年8月28日)

ソルゴーの発芽ムラ、
高さにばらつき有

中：緑肥導入2年目
(2023年9月11日)

ソルゴーの高さに
まだばらつき有



下：緑肥導入3年目
(2024年9月4日)

ソルゴーの高さが
揃っている。畑の地
力が高く、安定して
きた。



※写真は全て夕暮れ時の撮影で明
るさを補正しているため、実際
のソルゴーの葉色とは異なる



有機栽培向け品種育成 自家採種





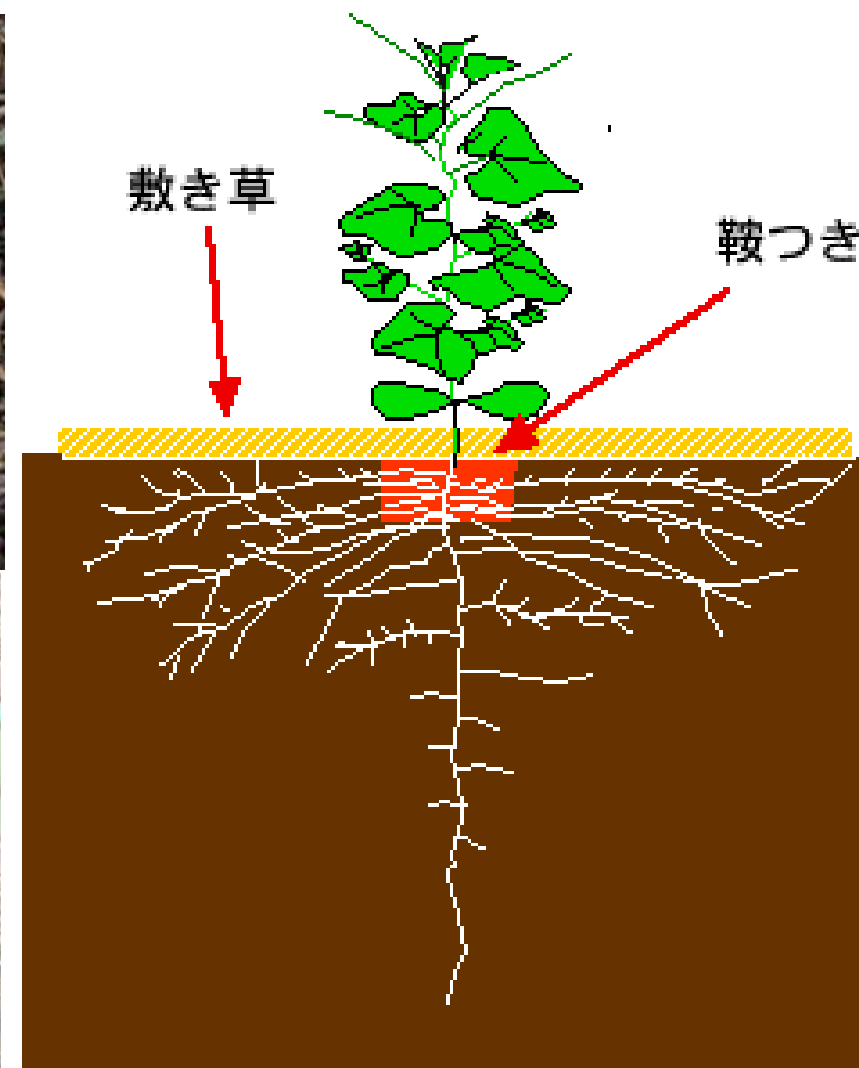
自然生え育種法

畑の隅などで自生する野菜が生育旺盛な場合があることをヒントに、人の手をできるだけかけずに集団の中からその農地環境や栽培方法にあった強勢な株が自然に選ばれる自然選抜を活かした育種法

詳しくは「自家採種入門（農文協）」参照

もっと観察してみる

無施肥+くらつき+敷き草



育土→生育確保と畑の生態系の安定



有機栽培向け品種育成圃場

- 緑肥と競合しても、したたかに育っていく能力も有機栽培向き品種の選抜過程では重要
- 緑肥との間作により、生物が多様化し、虫害が起こりにくい環境を形成
- 次作の育土にもなる



ピートモス主体の培土

土主体の培土

同じ品種でも、培土で根張が違う

- 育苗培土は畑の土目や比重と似たものの方が活着は良い
- 黒ボク土などではピートモスなどの副資材を増やして比重を調整
- 粘質の高い畑に植える場合は土主体
- pHは栽培品目の最適に合わせたいが、通常pH6～6.8程度
- 適温を維持し、水管理で根張優先
- 春先は地温を下げない灌水等に配慮
- がっしり健康第一、いじけや軟弱にしない



ポリマルチ栽培



有機物マルチ栽培

同じ苗と畑でも、
栽培管理の仕方で
根張が変わる

- 地温管理
- 水管理
- 環境適応能力
- 品種



A



B



C



D



E



F

品種の選定
同じ栽培でも品種で
虫害程度が異なる

有機転換 1 年目の無施肥
畑におけるキャベツ品種
の虫害比較写真

- 施肥をしていたら異なる結果になったかも
- 有機栽培歴が長く、生態系が整った畑では差が出なかったかも
- 自分の畑・栽培法で比較

長野県松本地域黒ボク土における露地トマト有機栽培例



くらつきの例
溝深さ20~25cm

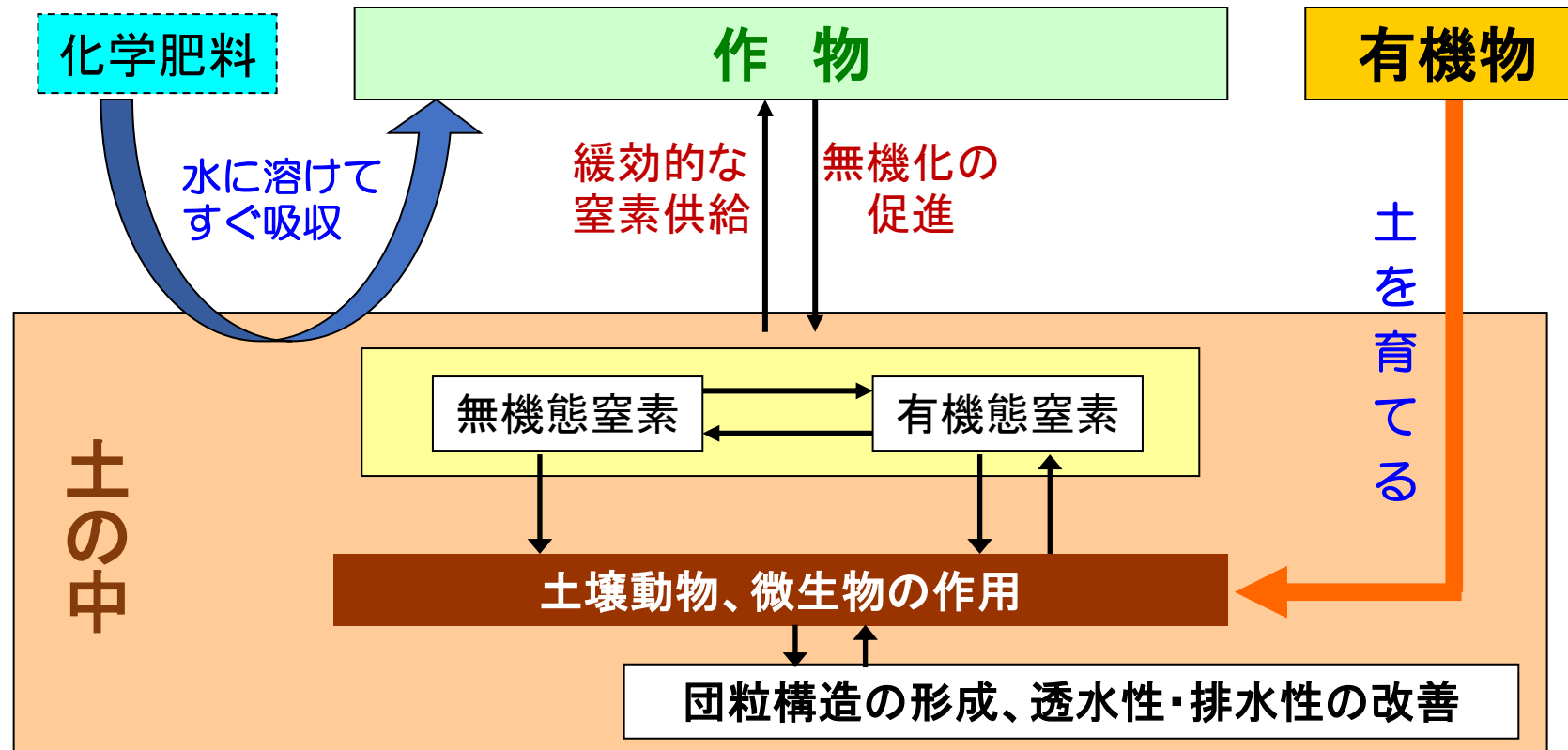


自家製草質完熟堆肥2~3kg/m

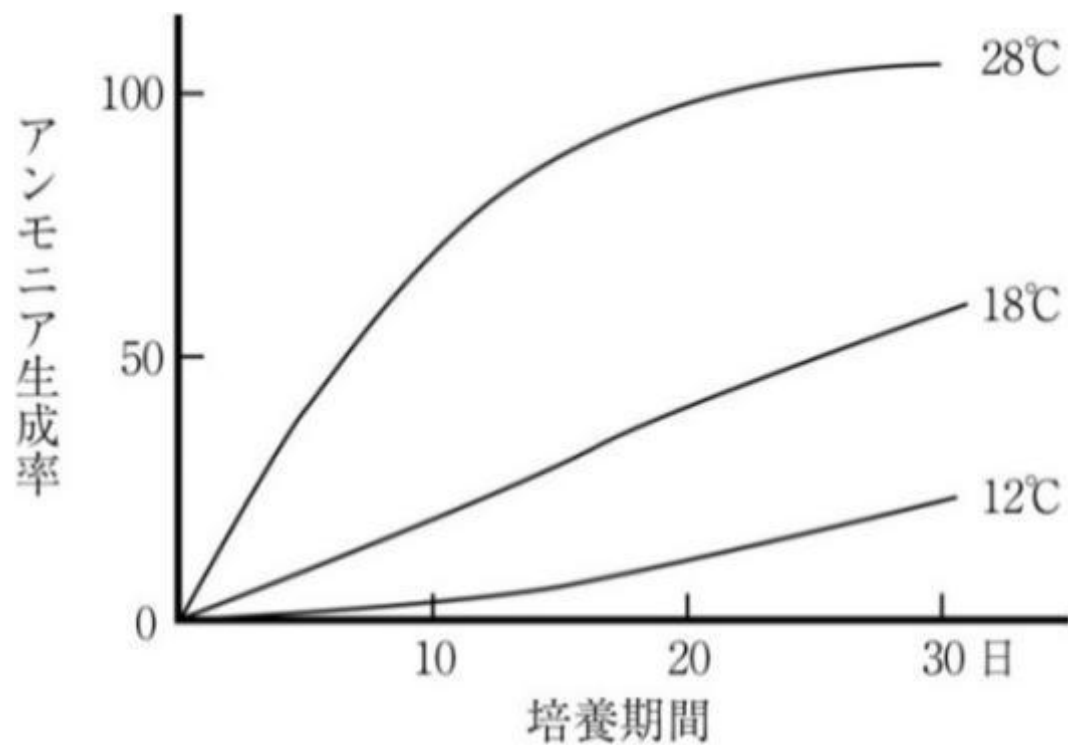
完熟堆肥でも準備は40日以上前
畑の土壌生物が有機物施用に慣れてくれば、短縮可

化学肥料と有機物

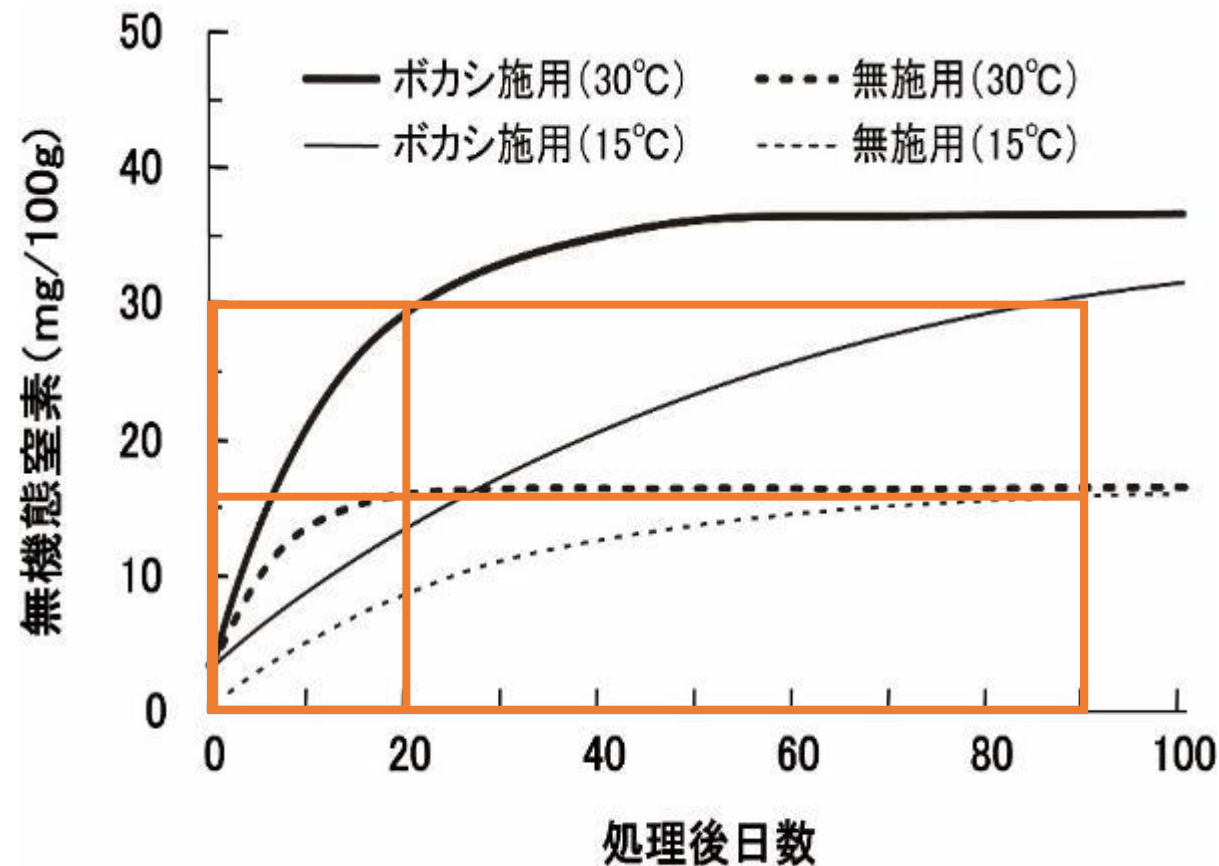
有機物は土壌生物の活動次第



土の生きものを豊かにした栽培 ～生育に応じて養分供給量が微調整できる土壌～



水田の土壌窒素からのアンモニア生成速度と地温図
(土づくり講座Ⅲ 農文協 p102)



200kg/10a相当のボカシを施用

灰色低地土における窒素無機化曲線

※植付時期：慣行栽培より春作は遅く、秋作は早めに播種・定植が無難

作付けまで有機物施用時期と場所の目安

90日以上(冬場)

40日以上(夏場)

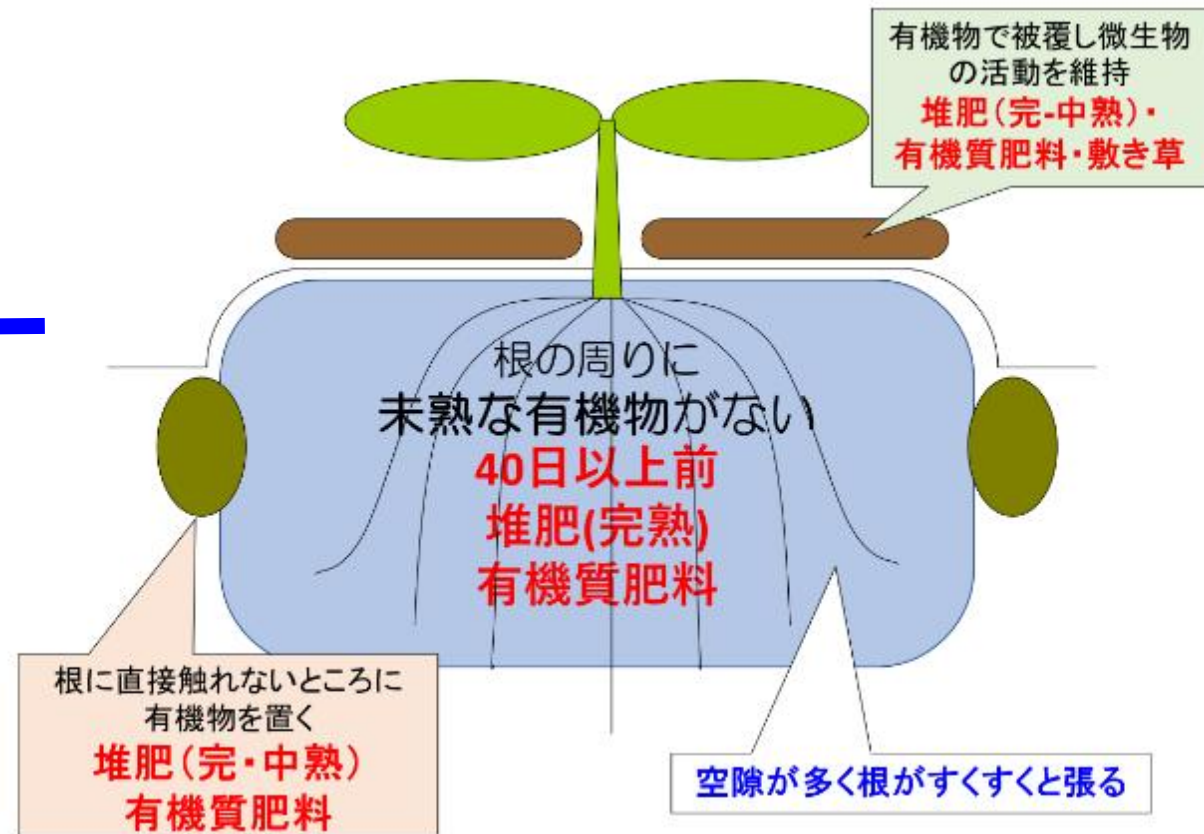
15-20日

収穫残渣・完熟堆肥・ボ
カシ・土壌改良材の全
層への施用

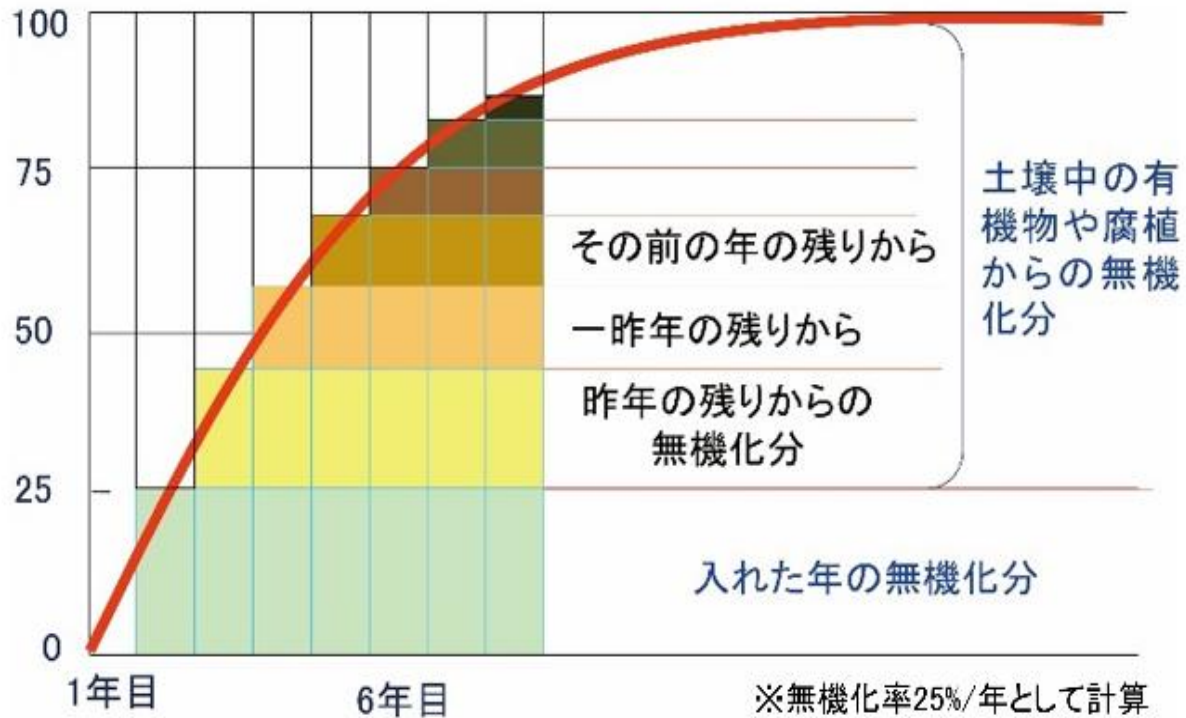
全層耕うん可

表層・溝施用
完熟堆肥・中熟堆肥・
ボカシ

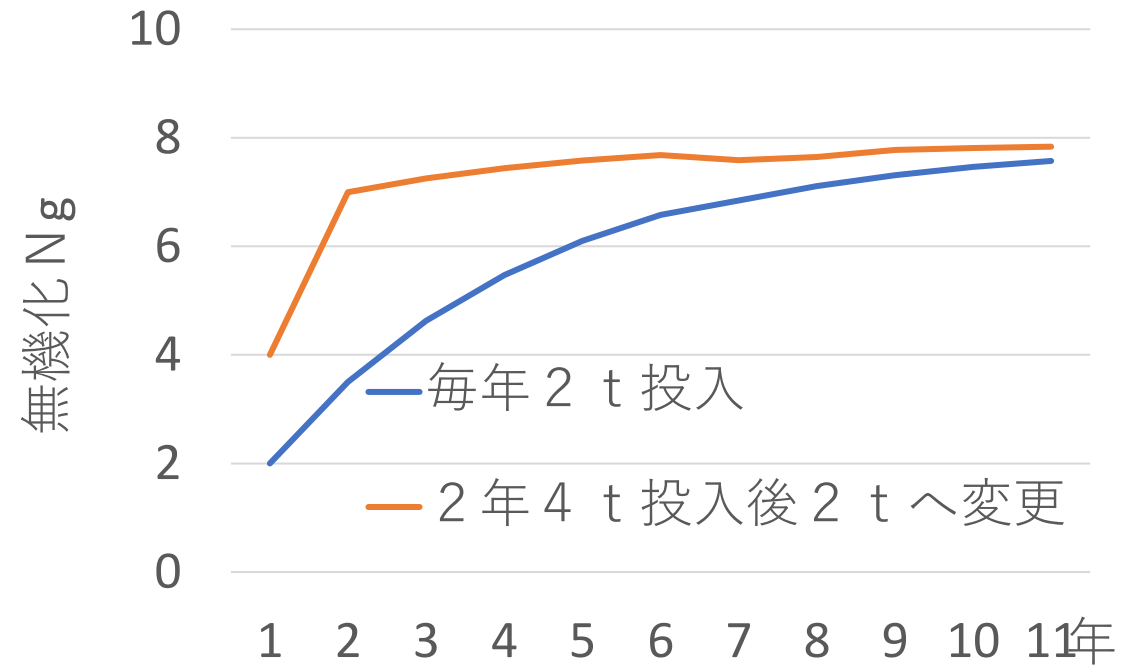
苗植え
タネまき



堆肥等の有機物施用



堆肥連用の効果イメージ



堆肥施用量の違いによる
養分の出方のイメージ

※窒素含量0.4%、無機化率25%のモデル

長野県松本地域黒ボク土 における 露地トマト有機栽培例



若苗（本葉5枚）



定植

定植は平均気温
16℃以上、最
低気温10℃以
上となる時期



地温上昇に合わせて
徐々に敷き草
梅雨明け頃までに
厚さ5cm程度



3日目



14日目



22日目

株周りは初期除草徹底、地温が上がるまでは地面に日光を当てて地温確保



2段～3段花房開花でボカシ追肥1回
4段花房開花でボカシ追肥2回目
コメヌカボカシで1回100～200g/m²



長野県松本地域黒ボク土における
露地トマト有機栽培例（標高680m）

堆肥連用歴の長い畑など
地力がある場合は
2本仕立てや3本仕立てに

3段花房まで芽掻きする
5段花房以降は全ての腋芽を放任



周囲からカエルが集まってくる
ようになると
虫害がなくなってくる

表面施用したボカシは微生物が
分解する前に小動物のエサになり、
小動物の糞や抜殻、死骸を通して
土に還り、微生物活動を通して
植物に吸収される。

昆虫と農産物と草の関係

害虫は食べ物＝住处となり移動しない
益虫は食べ物≠住处※害虫寄生を除く
移動しつつ害虫を捕食する
敷き草や草生栽培で土を覆うと
益虫の住处・通路を増やす。



草生栽培によるトマトの耐病性と果実品質改善

植物はストレスを受けると病気への耐性や品質に関わる遺伝子が活性化される。草生栽培下のトマトは、草との競争で刺激を受け、耐病性が高まり品質の改善効果が確認された。



LMR 草生＋敷草



LM 草生＋敷草なし



NR 草生なし＋敷草



N 草生なし＋敷草なし

収量 (g/株)	2910	2555	3062	2995
アスコルビン酸 (mg/L)	321	318	296	297
硝酸 (mg/L)	10.7	9.6	11.1	11.4
糖 (%)	6.2	6.1	5.9	5.9
輪紋病罹病率 (%)	12.0	13.5	19.4	23.8
アブラムシの寄生 (匹/葉)	1.0	1.0	7.9	6.9
タバコガ被害率 (%)	6.5	5.8	10.3	11.7

収量: 敷草をした区 (LMRとNR) の収量が高まった。

耐病性: 草生区 (LMRとLM) で輪紋病罹病率と虫害が軽減した。

品質: 草生区はアスコルビン酸が5～10%増加、硝酸は10%減少、糖は3～13%増加した。

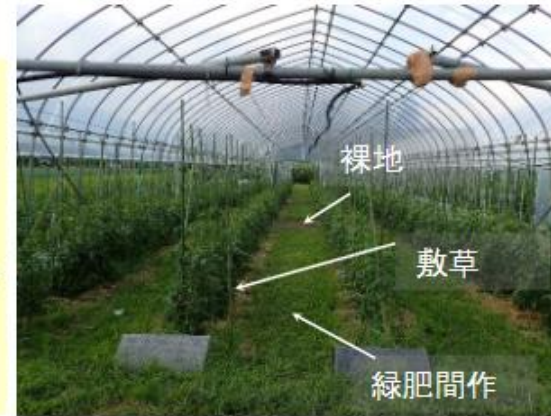
当センターウェブサ
イト→研究活動→研
究成果→2016年より

<https://www.infrc.or.jp/wxp/wp-content/uploads/2016/03/2016%E6%88%90%E6%9E%9C.pdf>

緑肥間作と敷草の土壌環境改良効果

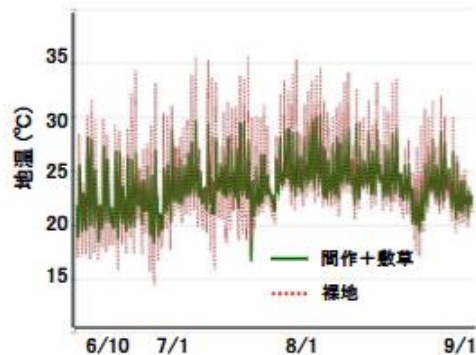
緑肥間作を取り入れたトマト栽培を行った。
緑肥は適宜に刈ってトマトの株周辺に敷いた。

緑肥を間作して、それを適宜刈り敷いた土壌(間作＋敷草区)はそれをしなかった土壌(裸地区)に比べて次の特徴が見えた。



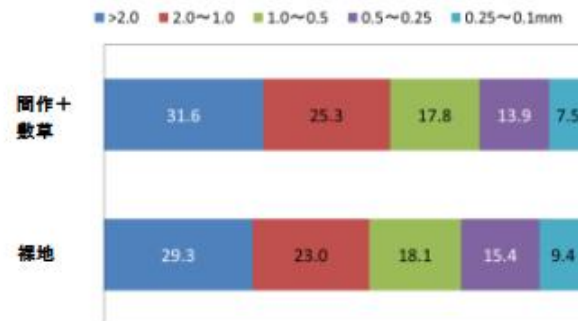
①地温の変動が小さい

間作＋敷草区の地温は裸地区より最高値が低く、最低値は高く、温度の変動が小さかった。



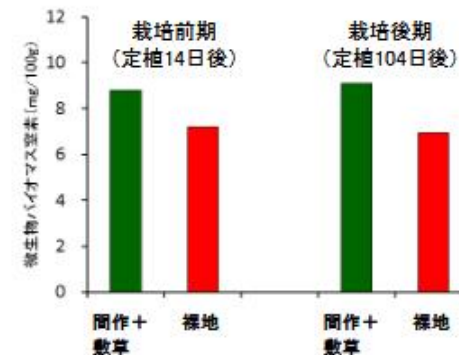
②土壌の団粒化が進む

1mm以上の団粒の割合は、間作＋敷草区が裸地区より約1割高まった。



③微生物バイオマス窒素が増える

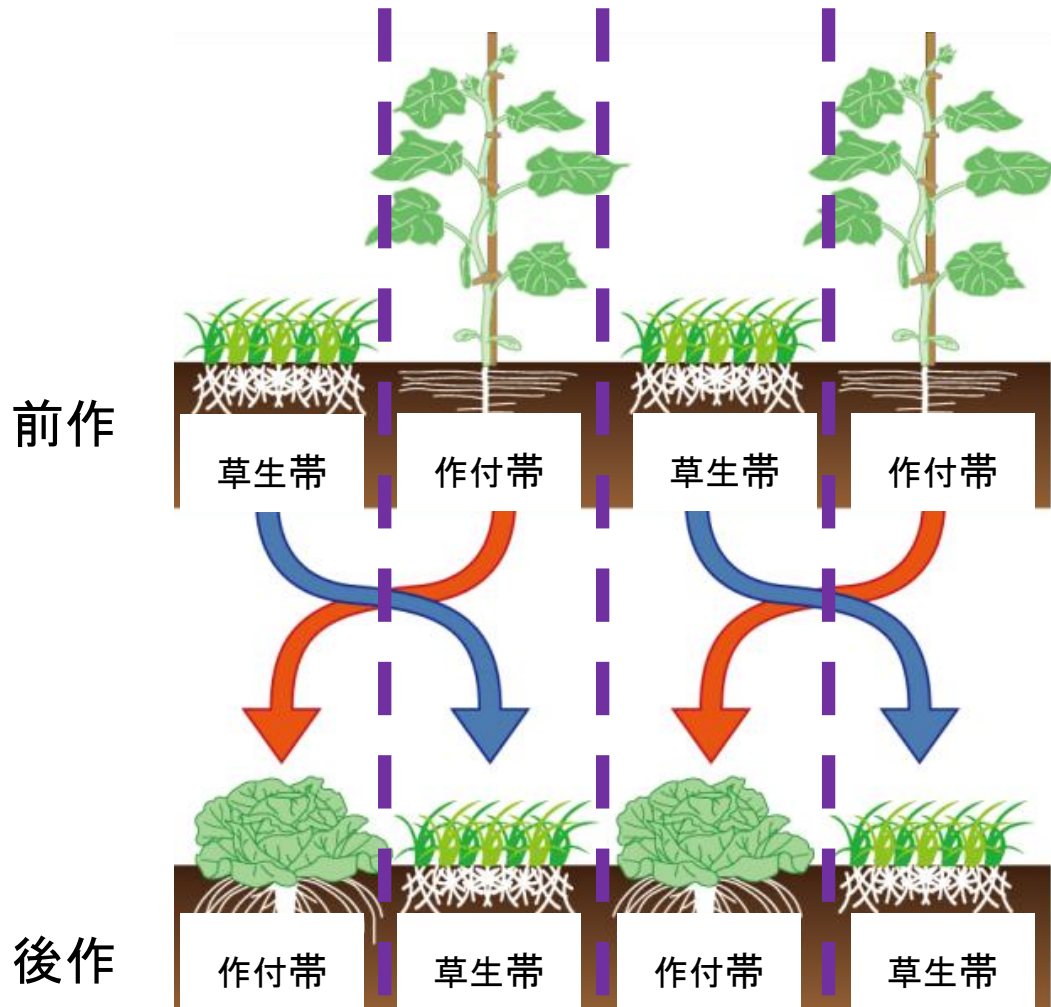
微生物バイオマス窒素は、間作＋敷草区が裸地区より2割～3割高まった。



当センターウェブサイト→研究活動→研究成果→2016年より

<https://www.infric.or.jp/wxp/wp-content/uploads/2016/03/2016%E6%88%90%E6%9E%9C.pdf>

換金作物と雑草や緑肥作物を交互に栽培する

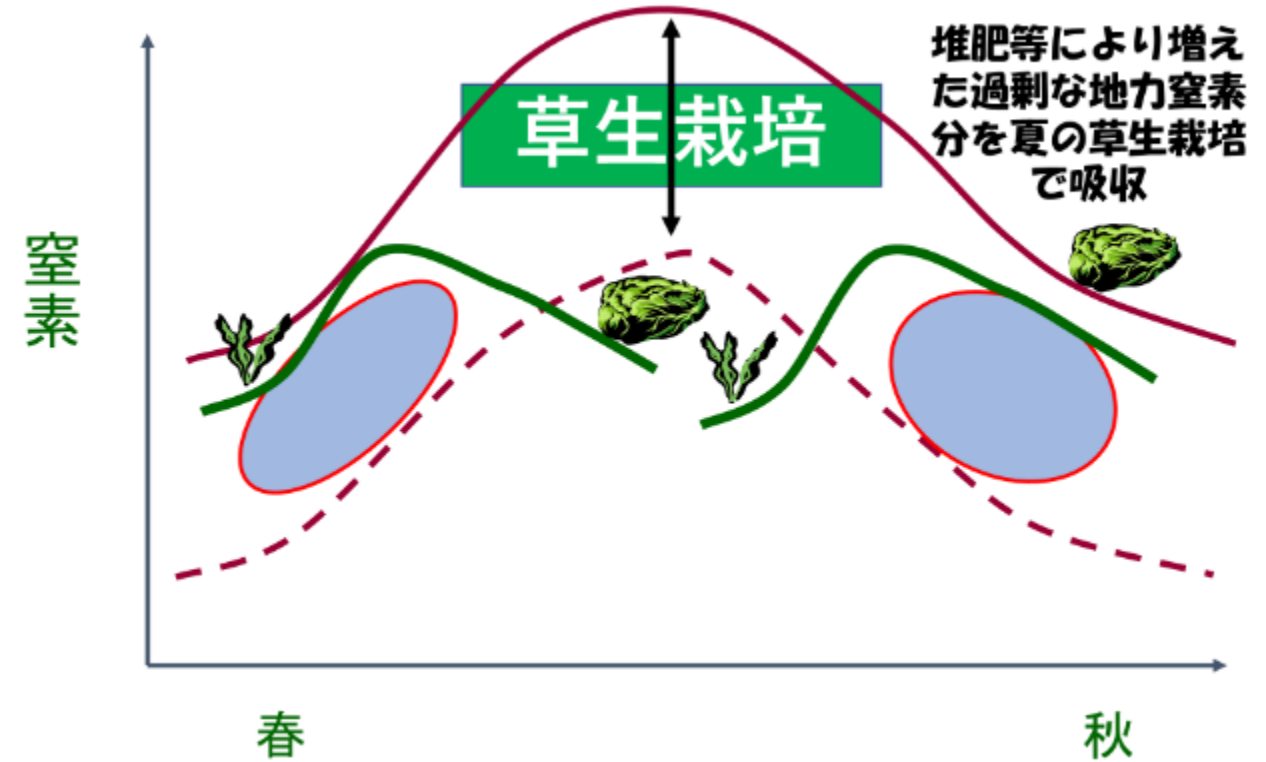
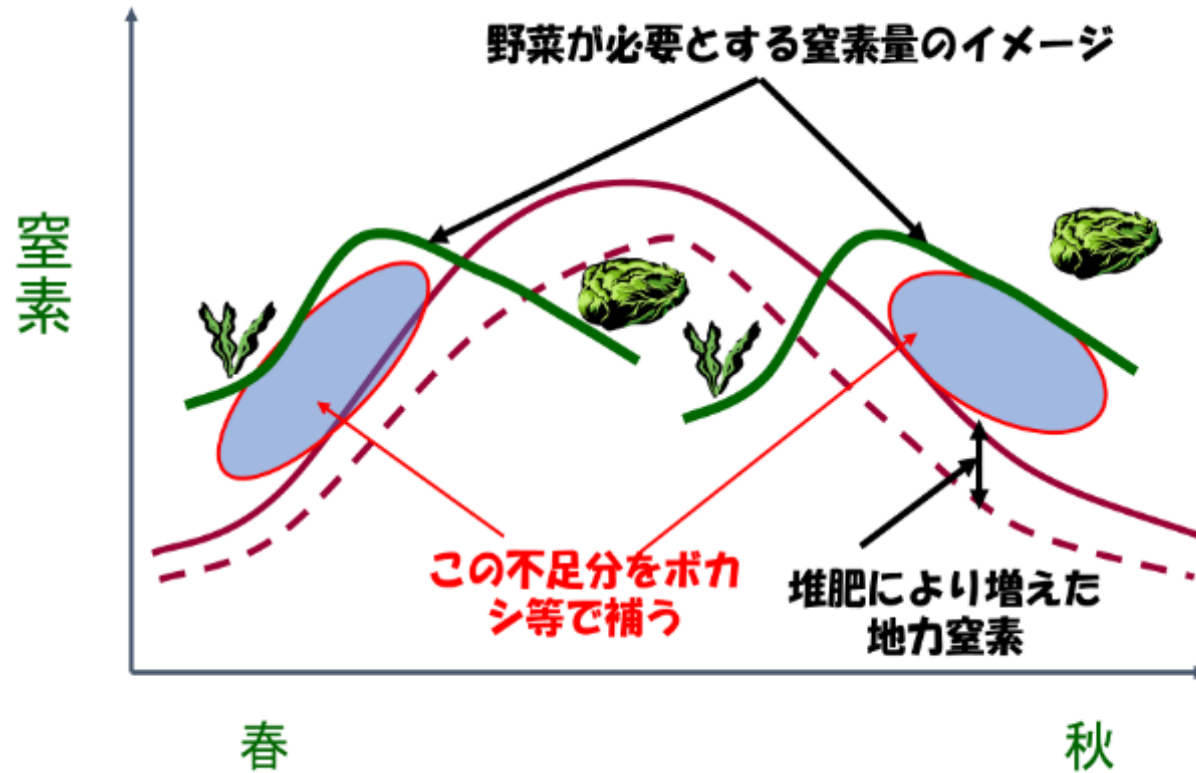


※農家事例は当センターの研修生であった広島県東広島市の「安芸の山里農園はなあふ」森昭暢氏（2022）を参照

「現場からの報告：アグロエコロジック的有機農業の実践」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/arp/42/1/42_29/pdf/-char/ja

※有機栽培における緑肥活用方法は下記を参照

「緑肥作物を活用した育土
～実践農家を例に～」
<https://hana-fu.com/wp/wp-content/uploads/ef73059b310c5e93e186a45c283e863c.pdf>



- ・ 地力が低い時は、有機肥料などの追肥を検討
- ・ 野菜と雑草・緑肥が同時に育てられるくらい地力が高まれば、草生栽培などで養分調整ができる可能性あり

果菜類栽培における有機物管理技術

1. 植付け時には畝間に緑肥が育っているため、防風や生物の多様化による病虫害のリスク低下を期待（生態系）
2. 植付け40日以上前の完熟堆肥の鞍つきや植付け時の表層施用などの植付け部の肥沃化と、株周りのこまめ初期除草により、早期活着と健全な初期生育を確保し、病虫害のリスク低下を期待（初期生育）
3. 活着時の植付け部は肥沃だが、それ以外はそれほど肥えておらず、その先の畝間の緑肥と競合するため初期生育はおとなしく、適正な生殖生長を誘導を期待（初期生育）
4. 地温が高まる梅雨明け頃には、畝間の緑肥を刈り敷して敷き草を厚くして地温と土壤水分を安定させるとともに、抑草、病虫害抑制、養分供給、土壤改良などを期待（生態系）
5. 適度な有機質肥料の追肥も土壤生物のエサとなり、生態系を豊かにして健全生育を促し、虫害のリスク低下を期待（生態系）
6. 畝間の緑肥の生育管理が果菜類の生育の調整（アクセルとブレーキ）を期待（生育）
7. 畝と畝間を同じ幅にすることによって、畝間の草生で土壤改良と土壤流亡、飛散防止し、次作の土づくりを期待（初期生育）

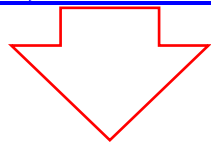
イネ科の作物(緑肥)の活用

イネ科作物の特徴 (根が深くまで伸び、炭素が多い)

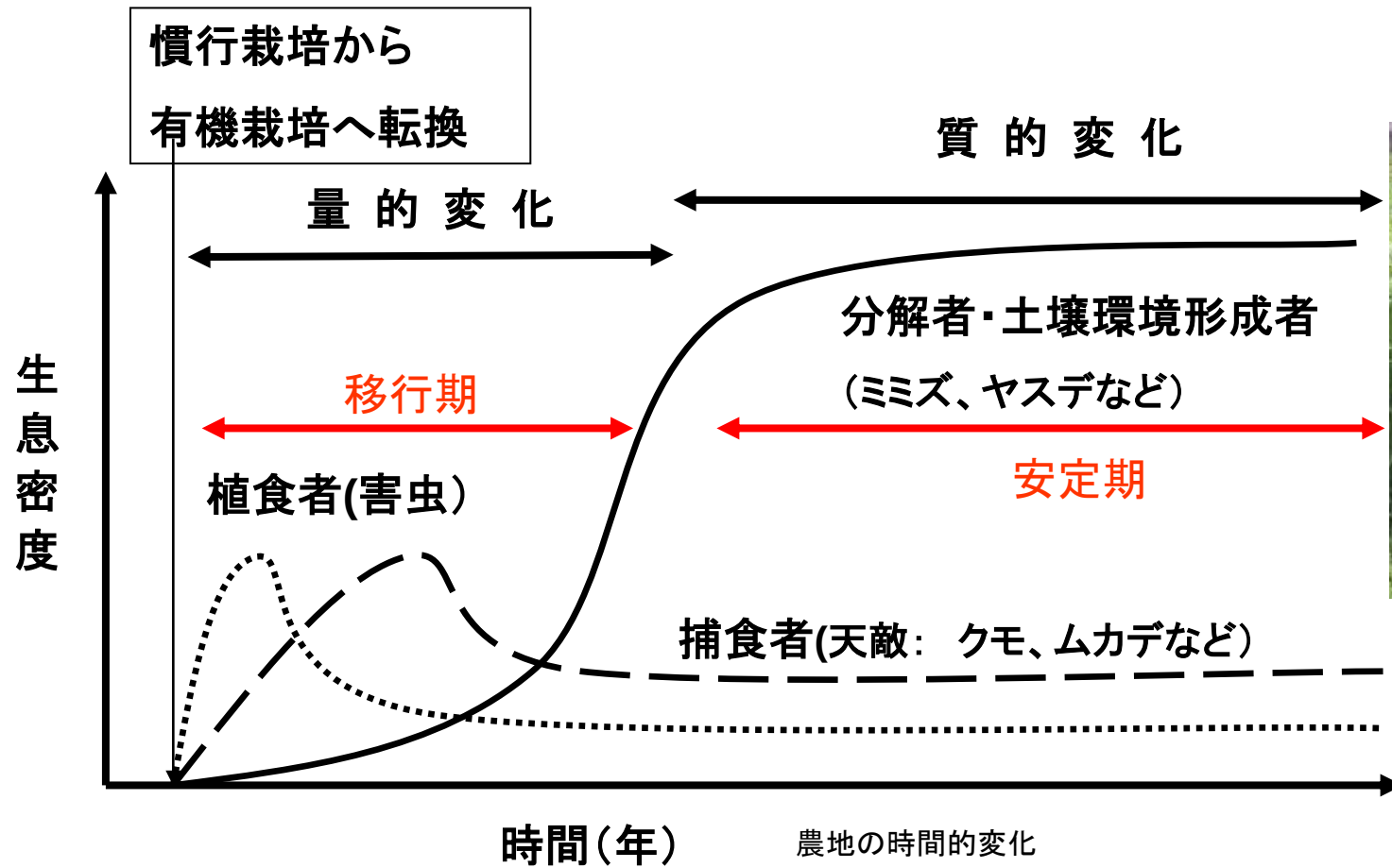
- ・ 排水性と保水性が良くなる
- ・ 残根や藁が腐植原料となって土づくりに役立つ
- ・ 雑草を抑え、雑草種子が少なくなる
- ・ 野菜の害虫や病気が出にくくなる

イネ科作物:

- ・ 冬作物: コムギ、オオムギ、ライムギ、エンバク
- ・ 夏作物: トウモロコシ、キビ、アワ、タカキビ、陸稻



換金性の高いスイートコーン収穫残渣を緑肥代わりに用いた栽培



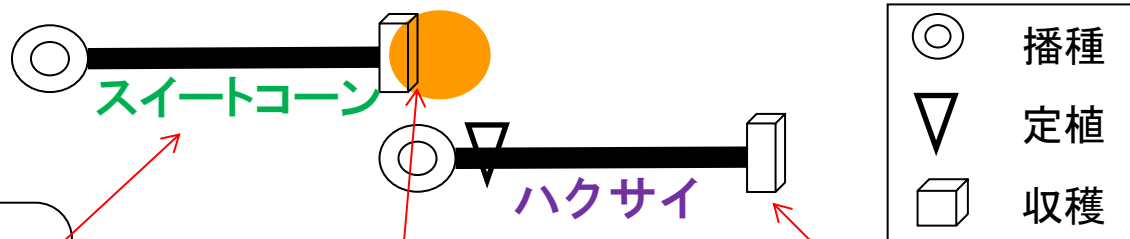
土壌動物の生息を配慮した畑地の動物群集の変化

(多くの調査をもとに作図)(藤田 2007に加筆)

注) 量的変化から質的变化への移行は、土壌の状態や転換後の管理方法によって異なる。2-3年でみられる場合もあるが、10年以上かかる場合もある。

長野県松本地域黒ボク土における スイートコーン・ハクサイ栽培体系のポイント

2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	----



ポイント1
スイートコーン
の管理

ポイント2
スイートコーン→ハクサイ
の切り替え

- ・スイートコーン残さの扱い
- ・ハクサイの定植

ポイント3
ハクサイの管理



スイートコーン粉砕還元 (8/18)

有機物の害を出さずに、コーンの残渣の力を引き出す！**分解しやすくなるように！**

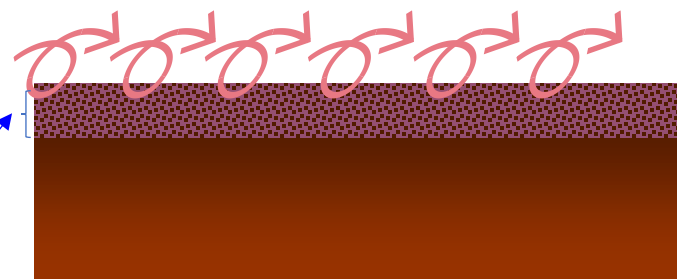
ポイント①：収穫後下葉から黄色く枯れ上がり始めるので、2穂目を除去せずに残しておく、土壤水分を保つ木を若々しく保つよう



ポイント②：残渣は粉砕して、それを乾かさない（分解しやすく）



ポイント③：乾く前に深度を5cm程度すき込み、分解効率が良くなり、有用菌の密度も高く保つ



5cm

発酵分解が進むと
有機物の周囲に
土壌が付着



粉砕から約10日後ハクサイの定植開始

ハクサイ定植 (9/6)

夏場地力発現が高く、初期生育はまかなわれる
→元肥を入れない、養分を求めて根が動くのを促す



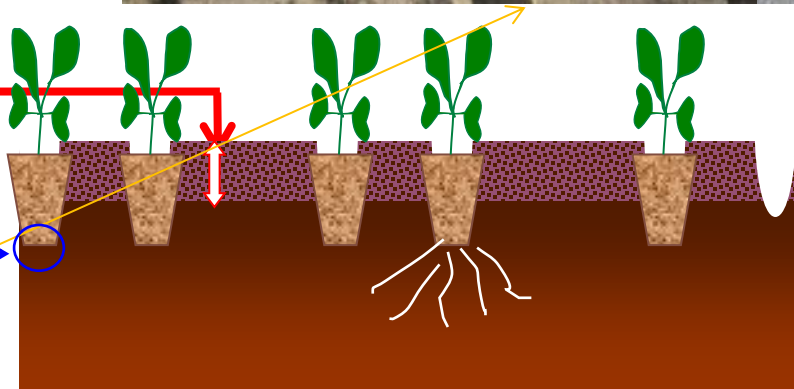
大苗 (本葉5~6枚)



ポイント④:

大苗、平畝 (松本地域)、5cmのU字溝を切り、軽く植え穴を開け、根鉢の半分は不耕起層に入るように植えつけ (7cm程度)

有機物の発酵分解層と根張り位置を上下に分離
→有機物の分解に伴う根焼けを起こさずに活着
溝の上に出れるようにやや大きめの苗



すき込み層からは雑草があまり生えない → **雑草対策になる**

14日と28日後に追肥ボカシ100-200g/㎡・初期除草

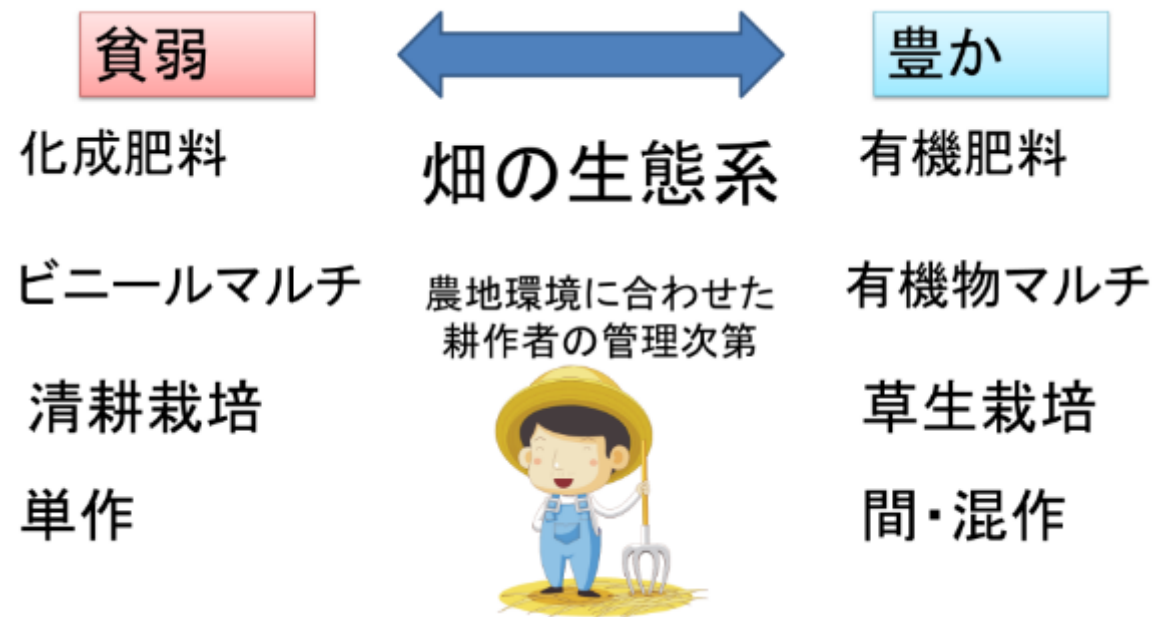


前後作を考えた有機物管理技術

1. すき込んだ堆肥や有機肥料のみでなく、前作の収穫残渣や雑草を含む有機物を十分に分解させ、地力を維持し、有機物の害を無くしてから作付けるスケジューリング（初期生育）
2. 前前作終了から次作植付けまでに十分な時間がとれない場合は、作の収穫残渣を分解させる層と苗の根張部分を分けることにより、収穫残渣等の有機物分解の障害リスクを回避しつつ、地力を循環・維持増進できる（初期生育）
3. 収穫残渣の表層すき込みは分解層を形成し、有機物に富み、土壌生物活性が高いため、抑草効果が期待できる（生態系）
4. それでも、株周りの初期除草は徹底する（初期生育）
5. 収穫残渣などの有機物を全面的に深く耕すことは栽培しやすさにつながるが、気候変動等で従来の全面深耕が難しくなっている。部分耕起や不耕起も視野に適期に植付け、活着をスムーズに健康な野菜を栽培できるような体系を構築することが安定経営につながる（初期生育）
6. 追肥は後作にも効いてくる（初期生育）
7. 緑肥等でできる限り水はけと水持ちが良くなるように土壌改良を行い、平畝栽培ができれば管理がしやすい（注意点）
8. 畝たてや土寄せを行う場合は、ハンマーナイフモアやカッター等で粉碎した収穫残渣を条間の溝に落とし、スイートコーンの株間にハクサイを定植していくなどの工夫が必要（注意点）

[illegible]

http://www.infric.or.jp/wxp/wp-content/uploads/NFM/NFM_7411.pdf

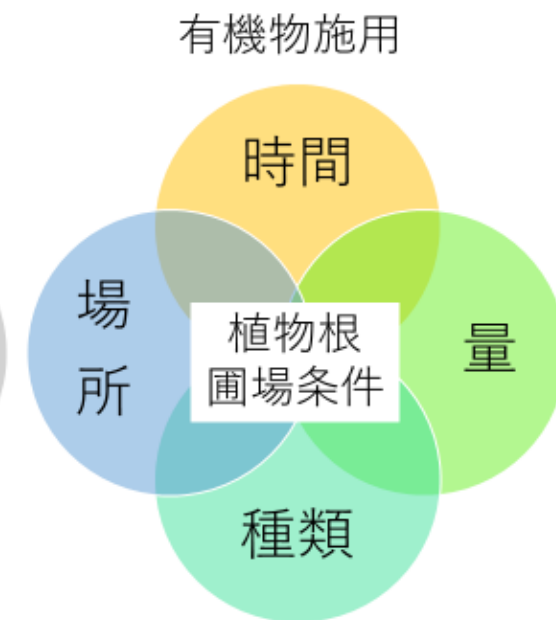
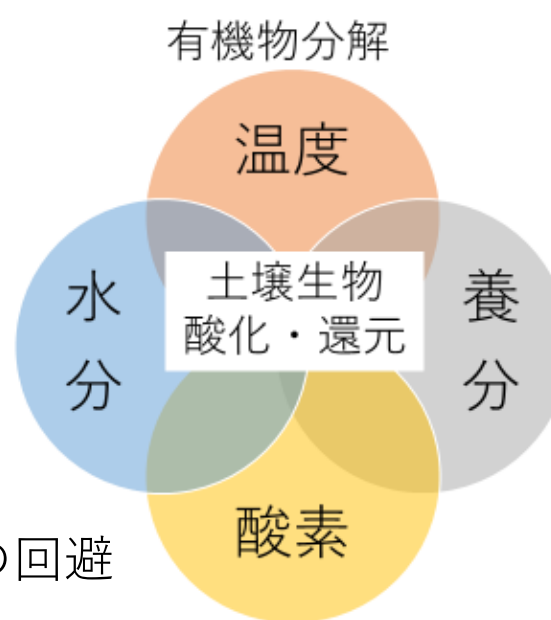


まとめ

1) 技術の視点：野菜が健康に育たない結果が病害や虫害、雑草害につながると考え、健康に育てることに注力
→まずは初期生育を良くすることであり、「前作栽培終了からタネまき・苗植えまで」の管理が重要
→有機物を活用し、土壌の物理性や化学性ととともに生態系が整った畑を目指す

2) 有機物分解は温度・水分・酸素・養分を考慮
→畑条件：雑草の生え方等から、
水はけ、地力、日当たり等を確認
→植付時期：土壌生物を意識
夏野菜はタネまき・苗植えが少々遅れてもOK
秋作は適期で生育確保

3) 有機物施用は時間・場所・種類（熟度）・量を考慮
→ 初期生育の促進：土となじむ時間を確保し、
肥沃化と有機物害・雑草害・病虫害の回避
→ 耕うんと施用位置：植物の根を意識し
根は伸びるので、安易・無理に有機物をすき込まない
→ 未熟な有機物のすき込み：夏場でも定植40日以上前
冬場は90日以上前
※土の分解力が上がってくれば短縮可



- 4) はじめる前に地力と多様性をできるだけ上げておく
→ 初期生育の促進
(肥沃化と有機物害・雑草害・病虫害の回避)
→ 緑肥が十分に育つことを確認できるまで、野菜栽培を待つ余裕が欲しい
→ 野菜が緑肥や雑草との競争に負けないような地力を栽培前に確保
- 5) 後作も考えた追肥や収穫残渣・緑肥を生かすことを考慮
→ 追肥も前作残渣も土壌生物のエサであり、分解に時間がかかるが、後作の元肥ともなる
→ イネ科の有機物やマメ科の窒素固定も活用し、有機物の蓄積性を考え育土
- 6) 野菜や緑肥との輪作や間作、混作で地力維持増進
→ 省力で次作の準備



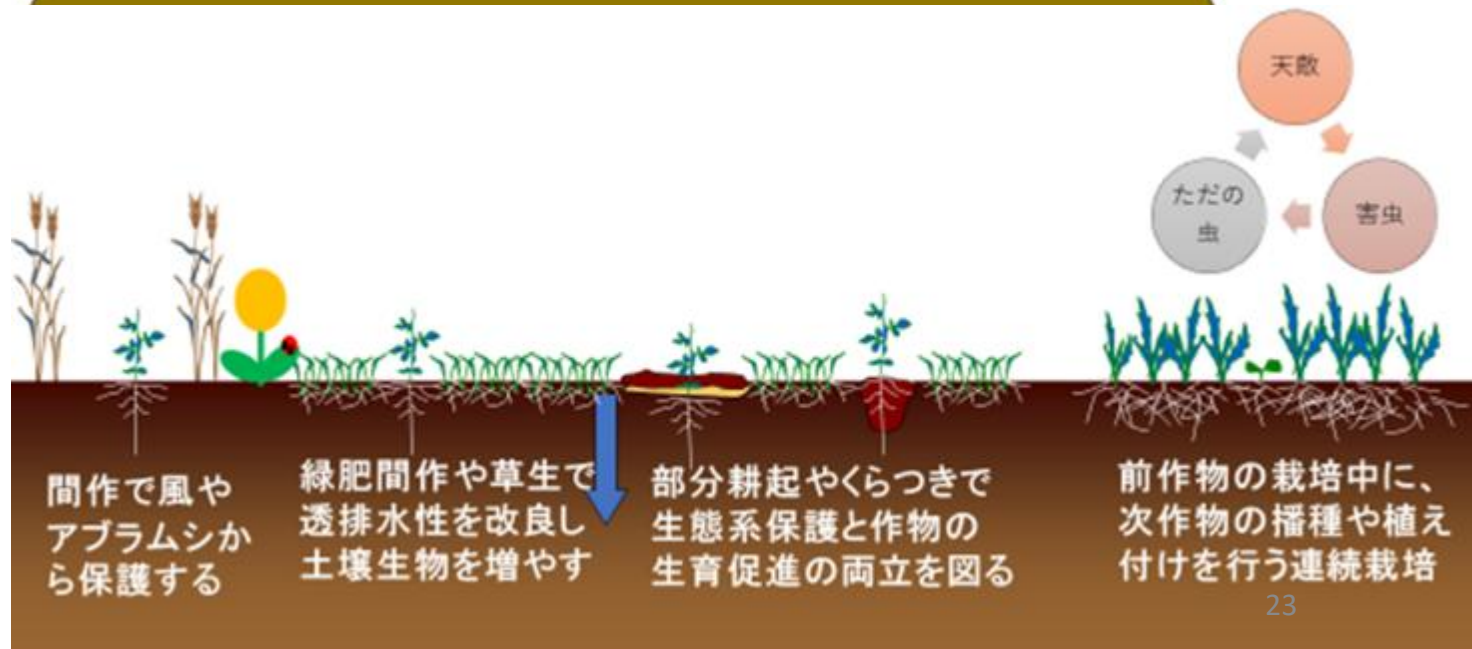
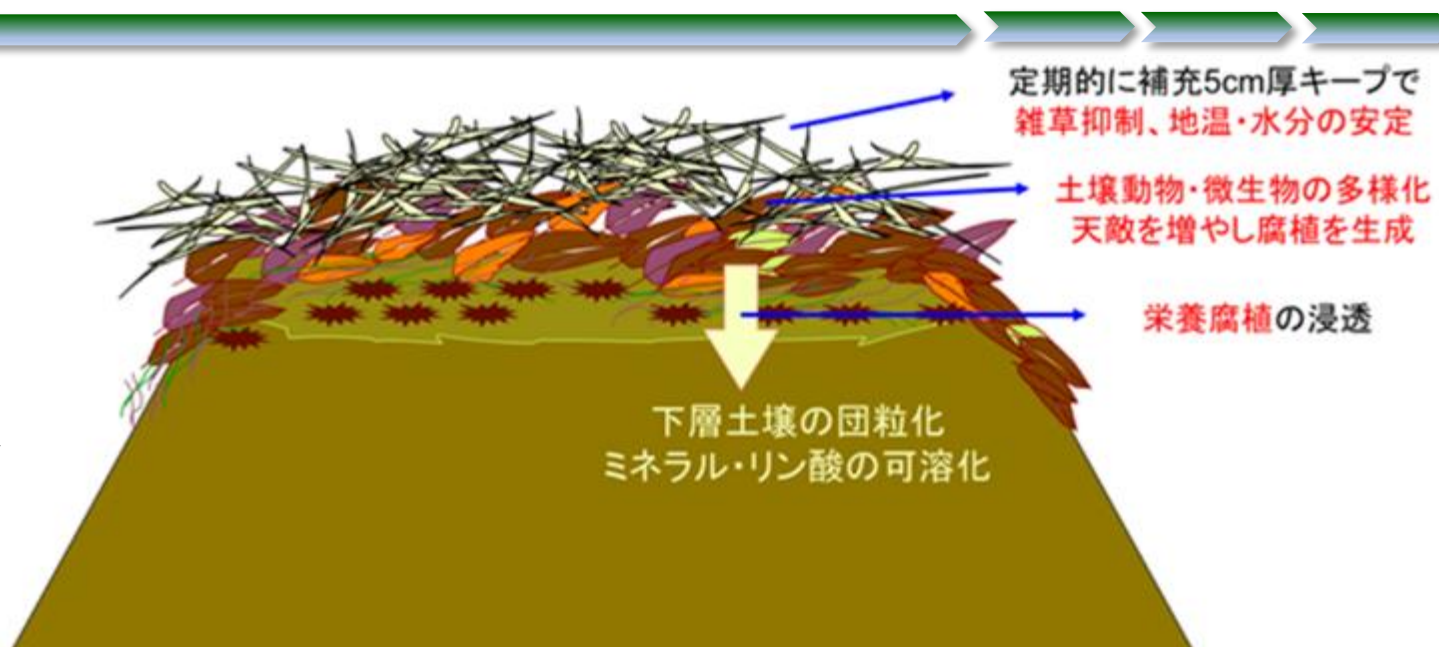
松川町牛久保氏の緑肥栽培比較例
ソルゴーのみ区(左)とソルゴーとクロタリアの混合播種区(右)、クロタリアの花(枠内)

ソルゴー生育	生重 (g/m ²)	本数/m ² (本)	草丈最高 値(cm)	推定窒素含量 (g/m ²)
ソルゴーのみ	6,650	190	250	16.0
ソルゴー＋ クロタリア	8,950	171＋ 61	270	21.5

7) 地力が上がってきたら、全面耕うんではなく、緑肥や作物の連続栽培、混作、草生、表層施用、有機物マルチも含めて農地生態系の安定を維持する管理へ

ただの虫、天敵の住処をイメージして害虫対策し、ついでに雑草抑制も考慮
→刈敷を含め草生栽培は1石で8鳥くらいの効果を狙う

- ①地温の安定（被覆）
- ②土壌水分の安定（被覆・スプリンクラー）
- ③抑草（被覆、陣取り）
- ④病虫害抑制（生物の多様化、天敵増加、バンカープランツ、防風）
- ⑤養分供給（窒素固定、吸い上げ）
- ⑥生育調整（防風、アクセル・ブレーキ）
- ⑦土壌改良（団粒化、物理性改善）
- ⑧土壌流亡や飛散防止（被覆、根張）



究極は

収穫するだけ!?



当センターの公益事業は
皆様のご支援で継続できています

ぜひ応援をお願いします

賛助会員
年3,000円～

ご寄付
100円～



Instagram



<https://www.instagram.com/infr.or.jp/>



Facebook



<https://www.facebook.com/infr.or.jp/>



自然につながる有機のタネ
国内生産のオーガニックなタネ

自然農法センターのタネ
総合品種カタログ



受注生産

有機JAS適合プラグ苗

**タネと
培土に
こだわりました**

**自然農法センターのタネと共に
市販品種もお受けできます**

有機JAS適合苗のたねを生産する
有限会社徳島シードリング

2004年5月より、人工光育苗で葉菜・根菜・花菜・豆類・野菜
ガス農産物などを完全コントロールした有機の無農薬工場生産
仕立ての苗で全国に導入。植物工場生産のメリットで
ある無農薬栽培を行ってきた経験を生かし、2017年より有
機栽培適合の仕立てを開始。苗の品質、価格の安定、生産
量の拡大と向上の一助となるよう、取り組んでいます。





200穴・128穴・50穴トレイ 1トレイ単位からご注文いただけます

2025年版

公益財団法人自然農法国際研究開発センター
TEL.0263-92-7701 FAX.0263-92-6808
〒390-1401 長野県松本市波田 5632-1 メール seed@infr.or.jp

受け取ったらすぐに畑に植えつける
50穴トレイ苗が人気です!!