

V 土づくりと定植ほ場の準備

1 土づくりとは

トマトの根は発根力が強いため、根群が深く幅広くなります。このため、耕土は深く肥沃で透排水性、保水性の良好な土壌にします。トマトの生育、収量を高めるには、透排水性の改善、有機物の施用、深耕、土壌養分の適正化等により、土の総合的な力を高める土づくりが必要になります。

施設野菜に望まれる土壌条件

- ・作土の深さ：20～30cm
- ・有効土層の深さ：40cm以上
- ・地下水位：60cm以下

「地力」 = 作物生産のための土の総合的な力を高める土づくり

化学性の改善

- ・養分を供給できる量
- ・養分を持続的に供給する力
- ・急な環境変化を緩和する力

物理性の改善

- ・保水性、透水性、通気性
- ・耕起のし易さ（作業性）
- ・耐食性（表土流出抑制）

生物性の改善

- ・有機物を分解する力
- ・窒素を固定する力
- ・病害、害虫の抑制

根の健全な生育に向けた土づくりの具体的なステップ

1 根傷みを防止する・・・①明きょ設置によりハウス外からの浸透水を防止する

2 根の張りやすい土を作る・・・①堆肥の施用により膨軟な土を作る
②土壌診断と施肥対応により土壌養分を適切に保つ
③暗きょを整備し地下水位を低く保つ
④心土破碎により水が縦に流れる仕組みを作る

3 根の張れる深さを拡大する・・・①深耕により作土を拡大する

4 定植後の活着を促進する・・・①ハウスビニールは、定植1ヶ月前に設置する
②砕土率は2cm以下の土塊で70%以上とする
③マルチは定植7日前に設置する
④定植は18℃以上の地温を確認して行う

2 総合的な土づくりによる根圏環境の改善

総合的な土づくりは、透排水性の改善が軸となります。ハウス内外の水をどのように排除していくかを具体的にイメージしながら、明きよ・暗きよを軸に、ハウスの土盛り、高畦栽培等を実施します。また、根の健全な生育には、堆肥の施用、深耕の実施に加え、砕土率の向上や地温の確保が必要となります。計画的にミニトマトの栽培に適した土壌根圏環境づくりに努めましょう。

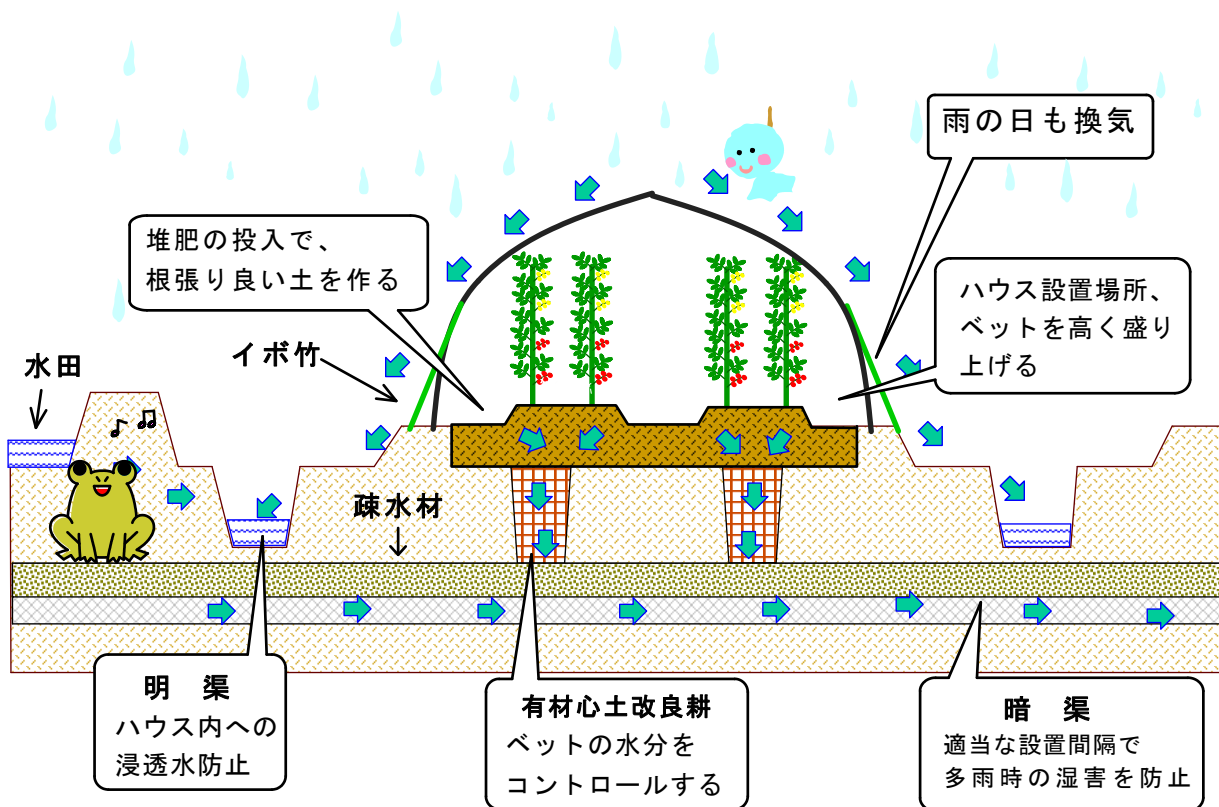


図 雨の日の水の流れのイメージ図

3 暗きよの整備

(1) 地下水位を下げる

地下水位を60cm以下に保ち、土壌水分のコントロールを行うには、暗きよによる排水対策が基本となります。

土壌型別の暗きよ間隔

グライ土	灰色低地土	褐色低地土
5 m	5～10m	10m

(2) 粘質の強い土壌の場合

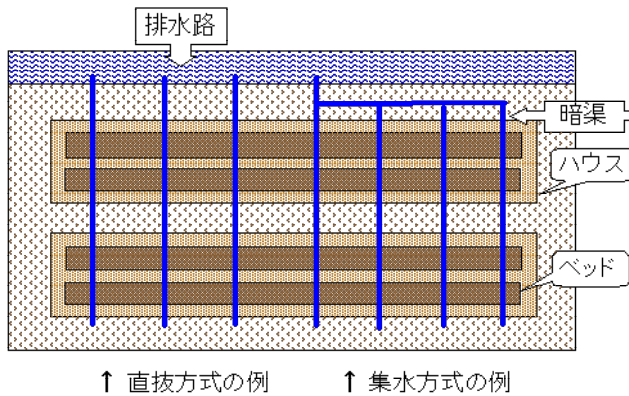
ア 水田転作畑で設置されている10m 間隔の暗きよでは、グライ土や灰色低地土などの粘質土壌の場合に多雨直後の排水量が弱く十分な効果が得られません。

イ 粘質系ほ場で新規に施工する場合は、間隔を5mで設定します。施工深度は、目標地下水位を60cmとして、それ以下に埋設します。

(3) ハウス移動が困難な場合

簡易法としてハウスに平行して設置します。

暗きよ排水の平面図



既存ほ場に設置の場合

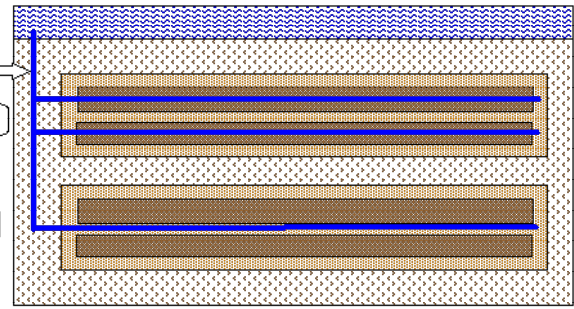


図 暗きよ排水の設置例

4 明きよの設置

(1) 明きよの必要性

ハウス内の土壌水分過多は、根傷みや生育の抑制、果実品質の低下を招きます。明きよを設置することで、融雪水や降雨のハウス内への侵入を防ぎましょう。

融雪水の侵入による障害

- ①土壌水分過多による根傷み
- ②低地温による初期生育の抑制
- ③砕土性の低下による初期生育の抑制

降雨による水分の侵入による障害

- ①土壌水分過多による根傷み
- ②果実の糖度低下
- ③裂果の発生

(2) 設置方法

ア ハウスの周辺に深さ50～60cm程度で溝掘りします。

イ 明きよは必ず排水溝につながります。

ウ 隣接するハウスとの距離が近い場合は、60cmの深さに浅暗きよとして設置することも一つの方法です。

エ 山や水田の横のほ場、暗きよが無い又は、暗きよの排水能力の低いほ場は、必ず明きよを設置します。



図 明きよの設置例

5 心土の改良

(1) 心土改良の目的

心土の透排水性改善は、暗きよ排水を助けることが目的になります。心土改良の効果は、①深層の地温を高めること、②作土の余剰水分除去による湿害の回避

心土破碎の注意点

- ①乾いた土壌に行く
- ②施工はゆっくりと行う
- ③出来るだけ深く行う

等があり、生育や気象条件に応じて作土の土壤水分をコントロールすることが可能になります。

(2) 心土破砕の方法

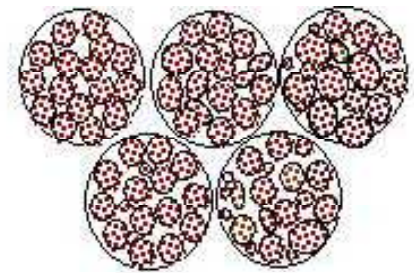
心土破砕は、心土に縦に亀裂を作ることにより、土壤水分を下層の暗きよに流す工法です。このため、湿った土壤では、亀裂が形成されずに切断面が閉じてしまいます。施工は、土壤が乾いた時期に行うことにより効果が高まります。また、粘質の強い土壤では、モミガラ、バーク資材を用いた有材心土改良耕の効果が高くなります。

6 堆肥の活用

(1) 堆肥の効果～なぜ根張りが良くなるか？～

ア 土壤改良材的效果

- ・堆肥を施用すると、土壤中のかびや細菌、放線菌などの微生物が飛躍的に増加します。これらが土の粒子同士をつなぐ糊となって、図のような土の団粒ができ、通気性を高め透排水性の良い、軽く軟らかい土にします。
- ・堆肥原料の中には、バークやモミガラなど、繊維質に富み、土壤の通気性や保水性を改善するものもあります。
- ・腐植の増加によって、土の養分を蓄える力(=保肥力)が高まります。



団粒構造が発達した土壤
団粒間のすきまが適度で量も多く、
通気、透水性、排水のいずれも良好。



団粒構造未発達の土壤
土壤粒子間のすきまが小さく少ないため
通気、透水性が劣り、排水、保水性が不良。

図 団粒構造

イ 肥料的効果

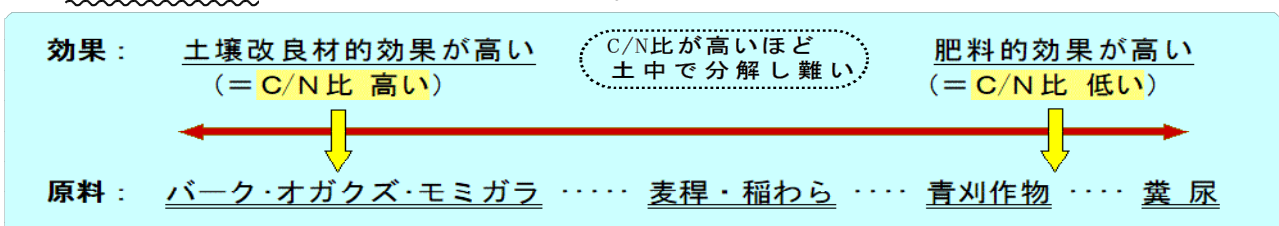
- ・窒素や加里などの肥料成分の他に、微量元素なども土に補給されます。肥効は比較的緩やかです。

ウ その他

- ・微生物の数や種類が増えることで、作物の根を犯す特定の病原菌の増殖を抑えます。

(2) 堆肥の効き目は種類によって異なる

前述の堆肥の効果(=土壤改良材的效果、肥料的効果他)は堆肥の原料によって異なります。特に、透排水性が劣り、締まりやすい粘質土壤の改良には、土壤改良材的效果の高い堆肥の施用が必要となります。



★★★ 施用目的と堆肥の種類 ★★★

- ◎ 粒子が細かく通気性が悪いため、透排水性や作業性が劣る土（＝粘質系）の改良
→ パーク堆肥、モミガラ堆肥 など
- ◎ 粒子が粗いため、肥料持ちが悪く養分に乏しい土（＝砂壤土系）の改良
→ 稲わら堆肥、麦稈堆肥 など

堆肥施用上の留意事項

- a ハウス栽培での堆肥施用量 } ・ 転換初年目など、根本的な改良が必要な場合 → 10～15t/10a
・ 通常の有機物補給として毎年施用する場合 → 4t/10a
- b 秋施用 → 肥料成分の流亡を防止するため、施用後雨ざらしにしない
- c 春施用 → 急激な有機物分解による害や虫害防止のため、特に完熟堆肥を施用する

十分に腐熟が進んでいない堆肥を施用すると、様々な生育障害が発生する恐れがあります。特に、排水不良条件ではその発生がいっそう助長されます。従って、完熟堆肥の施用が望ましいです。未熟な堆肥しか入手できない場合は、再度、腐熟化させる必要があります。

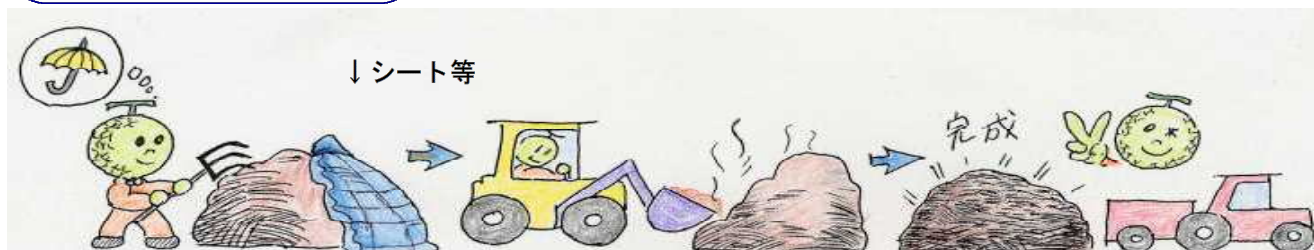
未熟堆肥散布の影響

- ◎ 急増する微生物に窒素が奪われるため、**窒素欠乏**が発生し易い
- ◎ 有機物の急激な分解に伴うガスや有機酸によって**根傷み**が生ずる（病害助長）
- ◎ **雑草**の発生が多くなる
- ◎ 一般的に水分が多く**散布し難い**
- ◎ 悪臭の発生

水分が高い場合が多いので、ワラなどを加えて、強く握ってやっとな水分がにじむ程度の水分(75%以下)に！
雨水が入らぬよう被覆します。

まもなく温度が上がってきます。
→ 最初の水分調整が適正なら60℃以上に！
その後、温度が下がってきたら切り返しを行います。

3回以上切返し後完成！
十分に腐熟すると
・色は黒くなる
・水分は握るとわずかに堆肥が付く程度



↑ 半生堆肥 → 未分解の有機物が腐植に変化すると色が黒くなる → 完熟堆肥 ↑

7 深耕の実施

(1) 深耕の効果

深耕の実施は、根を深く張らせ、根量を増加させることができるため、気象の変化に強い栽培が可能になります。

(2) 深耕に当たっての注意点

ア 地下水位が高い、透排水性が劣るほ場では、深耕した深さに水が溜まり、湿害を生じやすいため、透排水性改善を確実にを行います。

イ 心土は、一般的にち密でpHが低く、土壤養分が少ない場合が多いです。そのため、深耕により心土が混ざると地力が低下し、以前より生育が劣る場合があります。改良深に合わせ作土、心土別に土壤診断を実施し、改良資材の施用が必要です。また、堆肥の施用により土壤の膨軟化を図ります。

深耕までの作業

- ① 暗きよ・明きよの設置
※地下水位を60cm以下にする
- ② 心土の土壤診断と改善
※低い化学性を適正にする
- ③ 堆肥の施用
※ち密な心土を膨軟に改善する
- ④ 深耕の実施

8 土壤診断の実施

(1) 定植前年には土壤診断による施肥改善を行い、適正な土壤化学性を保ちます。

(2) 石灰欠乏症等の要素障害が多い時は、土壤診断を行い土の状態の確認が必要です。

表 土壤診断基準（細粒質土壌の場合） mg/100g

pH	有効態 りん酸	交換性		
		石灰	苦土	加里
6.0～6.5	20～30	280～450	30～50	20～35

表 主な土壤診断項目と植物への影響

土壤診断項目	特 性 と 植 物 へ の 影 響
pH	人間の体温に相当。適正pH以下では生育、肥効が低下します。
有効態りん酸	作物の生長を早め、子実の収量・品質を高めます。特に初期生育を促進します。
交換性石灰	根の発育を促進し、窒素の吸収を助けます。苦土、加里過多は石灰の吸収を阻害します。
交換性苦土	植物の新陳代謝を盛んにします。植物体内のりん酸の移動を助けます。
交換性加里	根の発育を早め、開花、結実を促進します。特に、果実へ糖の転流を促進します。

9 施肥

(1) 北のクリーン農産物表示制度

ア 登録申請した施肥基準

総窒素施用量上限値・・・35.5kg/10a（追肥8回で試算）
 堆肥等有機物施用量下限値・・・4 t /10a（窒素量の換算で6 kg/10aに相当）
 化学肥料施用量上限値・・・24.3kg/10a（追肥8回で試算）

イ 施肥資材の種類と成分

表 北のクリーン農産物表示制度「YES!clean」の登録資材の内容

		表示成分量(%)			窒素成分区分(%)		施用量目安(kg/10a)	
		窒素	りん酸	加里	化学	有機	上限	下限
基肥	NS262	12	16	12	12	—	60	20
	ロング424(100)	14	12	14	14	—	60	0
	S555	5	5	5	—	3.25	200	160
追肥	グリーンヒット1号	15	8	16	15	—	120	90
	カルバック	14	—	—	14	—	60	0
	eトミー046	10	4	6	9.7	0.3	60	0
有機物	牛糞敷料堆肥	—	—	—	—	0.15	4000	0
	脱脂米糠	—	—	—	—	1	600	0

※1 S555の窒素成分は、北のクリーン農産物表示制度の窒素算出方法に基づき3.25%で計算します

※2 堆肥等有機物施用量は、有機質肥料、有機物を合わせて窒素6 kg/10a以上とします

ウ 基肥の施肥例

基肥の施肥例

施肥区分	肥料銘柄	施用量 (kg/10a)	表示成分による要素量			申請要素量
			窒素	りん酸	加里	窒素
基肥	NS262	25	3.0	4.0	3.0	3.0
	S555	280	14.0	14.0	14.0	9.1
	基肥計		17.0	18.0	17.0	12.1
有機物	牛糞敷料堆肥	4000	6.0			6.0
基肥＋有機物計			23.0	18.0	17.0	18.1

※1 表示成分による要素量は、肥料銘柄の表示を基に算出しています

※2 申請要素量は、北のクリーン農産物表示制度の窒素算出方法に基づき算出した窒素量です

※3 牛糞敷料堆肥には、牛糞敷料の混入比率が高いバーク堆肥も含まれます

(2) 施肥の注意点

ア 基肥は定植の7～10日前に施肥し、土壌とよく混和後、かん水チューブ、マルチを設置しておきます。

イ 砕土は、2cm以下の土塊が70%以上となることが目安となります。特に、粘土質の強い土壌では、砕土に適した土壌水分の時期が短いため注意します。

ウ 基肥のNS262は、定植から第3花房開花期まで（約1ヶ月間）の肥効確保が目的です。施用量が多い場合は、生育初期の草勢が強くなりすぎ、追肥開始後の草勢維持が難しくなりますので注意します。

(3) 有機物・有機質肥料の施用上の注意点

有機質肥料の成分は有機体窒素が主体です。ミニトマトが肥料として吸収しやすい硝酸態窒素に変化するためには、温度、水分、酸素、pH等を肥効が発現し易い条件にする必要があります。

要素	肥効が発現し易い条件
温度	25～40℃（低温は肥効が遅延する）
土壌水分	最大容水量の50%（乾燥は肥効が遅延する）
酸素	十分な酸素（滞水条件は肥効が遅延）
土壌pH	最適土壌pHは6.5～7.5（酸性は肥効が遅延する）

10 栽植密度とベットの設置

(1) 栽植密度

ベットは、幅120cm2条植で、株間40～45cmを目安に設置します。収穫時の作業性を考慮し通路は100cm程度確保します。

(2) ベット・かん水チューブの設置

ベットは、透排水性の劣るほ場では高畝、良好なほ場では平畝とします。かん水チューブは、ベットの条植の外側でベットの肩側に設置します。

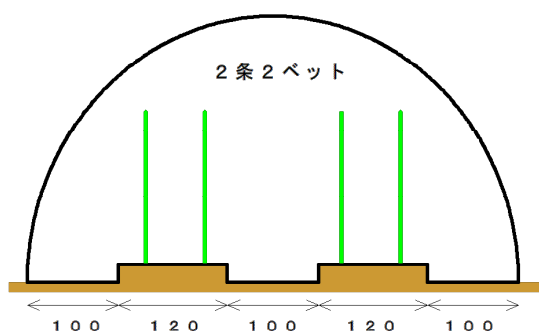


図 ベット、通路の設置例
(間口5.4mの場合)

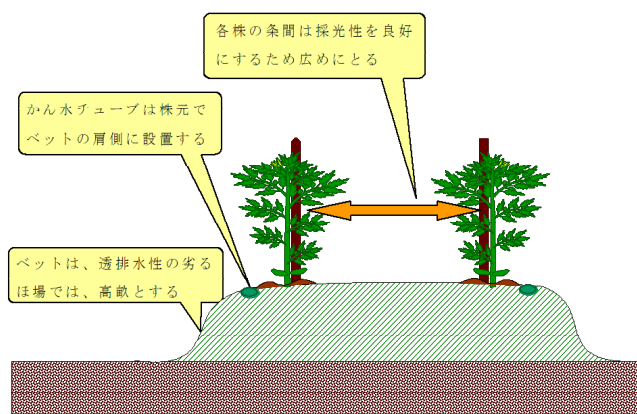


図 ベットの設置例