

2 主要な品目ごとの技術

キャベツ

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
○		不 ×		不	□						

※：○は種、×定植、□収穫、(不) 不織布

❖ **品種** 若峰

❖ **育苗** 腐葉土：山土＝1：1 の入った 128 穴トレイに播種し、踏込み温床に置く

❖ **土づくり、施肥** 定植数日前にボカシ肥料を以下の量で施用する。

現物施用量	700kg/10a(1,120L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
	17	18	12



❖ **定植** 栽植密度 40cm×60cm マルチ無

❖ **管理** 定植と同時に不織布をかけ結球したら外す。

❖ **病虫害防除** 不織布のみ

❖ **雑草防除** 4月に手取りで2回

❖ **収穫** 適期になったものを順次収穫

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

調査ほ場は有機農業栽培を30年以上継続しており、可給態窒素（Av-N）、可給態リン酸（Truog-P₂O₅）、交換性カリウム（交換性 K₂O）が高かった。

・先進農家ほ場（2017年調査：有機農業30年程度：黒ボク土）

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植前	2/28	5.9	0.27	4.3	0.42	10.1			18.4	51	26	309	55	75
生育中	5/9	6.2	0.12	4.6	0.44	10.4	0.1	0.2	15.3	61	32	373	70	89
収穫時	5/31	5.6	0.15	4.9	0.46	10.6	0.5	1.9	20.7	50	26	333	66	84
診断基準値		5.5								10		250	50	30
		～ 6.5								～ 30		～ 420	～ 70	～ 50

・農業試験場ほ場（2017年：有機農業初年：黒ボク土）

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N+NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			
											CaO	MgO	K ₂ O	
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植前	3/28	5.9	0.06	8.8	0.56	15.7	2.4	4.0	7.4	39	412	54	19	

❖ 収量

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
		kg/10a	N	P ₂ O ₅	
現地	672	12	13	9	3,100
農試（現地慣行）	504(168) ^{※1}	12(4)	13(4)	9(3)	4,300
農試（現地慣行2倍） ^{※2}	840(168)	21(4)	22(4)	15(3)	2,400
施肥基準目標収量 ^{※3}		15	25	15	3,500

※1：施用量、成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

※2：基肥施用量を現地慣行2倍量施用した

※3：栃木県農作物施肥基準における目標収量

❖ 害虫

害虫7種類、天敵2種類の発生が認められた。特にアブラムシ類、ナガメ、アオムシ等各種チョウ目害虫の発生が多かった。アブラムシ類の多くが認められた5月9日には天敵の黄金色のマミー（寄生蜂に寄生されたアブラムシが丸く膨れたもの）やテントウムシの発生が認められ、その後アブラムシ類の発生が減少した。アオムシ、オオタバコガは2度目の調査で個体数が減少したが、原因として寄生蜂類の寄生やゴミムシ類またはクモ類等の徘徊性天敵による捕食の可能性が考えられた。

害虫および天敵の発生株率（%）

種類		5月9日	5月31日
害虫	モモアカアブラムシ	80	4
	ナガメ	28	4
	アオムシ	24	12
	オオタバコガ	4	0
	ウワバ類	0	16
	ナトビハムシ	0	4
	キスジノミハムシ	0	4
	天敵	黄金色マミー	8
	テントウムシ	8	12

調査株数は25株

黄金色のマミーは5月9日、5月31日のどちらにおいてもだいこんアブラバチが主要種だった。

マミーの種類	羽化した種	採集日			
		5月9日		5月31日	
		個体数	% (個体数)	個体数	% (個体数)
黄金色のマミー	ダイコンアブラバチ	12	92 (12)	1	20 (1)
	ギフアブラバチ	1	8 (1)	0	0 (0)
	死亡	0	0 (0)	4	80 (4)

参考資料

県内の事例紹介

発酵鶏ふんの施用 (佐野市・早瀬進氏)

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業		○	—	×	—	□						
							○	×	—	□		

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・発酵鶏ふん 300～450kg/10a を定植1ヶ月前に施用 ・雑草すき込み 年1～2回（春と秋） 	<ul style="list-style-type: none"> ・手取り除去 早めに芋虫類を除去 ・べたがけ資材（パオパオ） 害虫（チョウ目）の産卵回避 ・疎植 ・一部休耕や輪作 ・病虫害に強い品種の選択 	<ul style="list-style-type: none"> ・刈り払い機、手取り ・三角ぐわによる中耕 ・敷きわら

(栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～No.2～ 平成25年3月 栃木県農政部)

豚ふん・鶏ふん・牛ふん混合堆肥の施用 (小山市・信末清氏)

❖ 栽培歴

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

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<p>・豚ふん、鶏ふん、牛ふんの混合堆肥</p> <p>豚ふん：40%、鶏ふん：30%、牛ふん：30%を混合し、2年間程度発酵</p>	<p>・堆肥による土づくり</p> <p>・病虫害の発生しにくい作付け時期</p> <p>・BT剤</p> <p>コナガ、ハスモンヨトウ等の防除</p>	<p>・カルチによる中耕培土</p> <p>1～2回</p> <p>・刈り払い機、立鎌、手取り</p>

(栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集 No.4 平成27年4月 栃木県農政部)

太陽熱利用土壌消毒とネットトンネル

太陽熱利用土壌消毒で土中の害虫、病原菌や雑草の種子を殺した後、作物を播種または定植し、直ちにネットトンネルで被覆することにより地上部害虫を防ぐ。

太陽熱利用土壌消毒が最も効果が高いのは盛夏期のため、その後に播種・定植する秋冬作向けの技術。

太陽熱利用土壌消毒	ネットトンネル栽培
(処理の適期) 梅雨明け～8月中、下旬 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">施肥・畝立て</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">かん水</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ビニールまたは透明マルチを全面に被覆</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">20～30日間</div> 播種または定植の直前にビニールを除去	太陽熱利用土壌消毒後 ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">播種・定植</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ネットトンネル</div> 直ちに 0.4mm 目合いの防虫ネット (畝幅 100cm の場合、長さ 2.4m の支柱 と幅 2.3m の防虫ネット)

(太陽熱利用土壌消毒とネットトンネルによるキャベツ等アブラナ科野菜の有機 JAS 準拠露地野菜マニュアル 平成 28 年 3 月 農研機構)

ほうれんそう

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
										○	
			□								

※：○は種、□収穫

❖ **品種** アトラス、朝霧

❖ **播種** 3粒まき 15cm（株間）×15cm（条間）

❖ **施肥** 播種2，3日前にボカシ肥料を施肥し黒マルチを設置

現物施用量	570kg/10a(840L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	7	9	6



❖ **病虫害防除** 特になし

❖ **雑草** 1月上旬に1回

❖ **収穫** 4月上旬から10日間程度。

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

可給態リン酸 (Truog-P₂O₅)、交換性カリウム (交換性 K₂O) が高かった。

・先進農家は場 (2019年調査：有機農業 30年程度)

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%		mg/100g					meq/100g	mg/100g		
播種直後	11/5	6.0	0.09	3.2	0.34	9.4	0.1	0.7	6.0	46	28	318	55	80
診断基準値		6.0								10		350	55	40
		～								～		～	～	～
		6.5								30		500	80	60

❖ 収量

農家の収量は施肥基準の目標収量の4割程度。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	570	7	9	6	800
施肥基準目標収量 ^{※1}		21(6) ^{※2}	18	15	2,000

※1：栃木県農作物施肥基準における目標収量

※2：施用量、成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

参考資料

県内の事例紹介

病害虫の発生しにくい環境づくり (壬生町・安納 光一郎氏)

❖ 栽培歴

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

※：○は種、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病害虫防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・基肥:乾燥鶏ふん 195kg/10a ・硫酸加里 20kg/10a ・水酸化苦土 5kg/10a ・特殊肥料 (SiO₂ 55%) 68kg/10a ・pH 調製:炭カル(土壌のpHを測定して施用) ・マルチ栽培による肥料の効率的吸収 	<ul style="list-style-type: none"> ・病害虫が発生しない環境づくり <p>窒素成分の施肥を控える。栽植密度を低くする。マルチ栽培輪作による連作障害回避輪作にねぎを組み入れ病害を抑制</p>	<p>輪作体系で発生は少ないが、マルチ栽培で更に発生を抑制</p>

(栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～平成 21 年度・平成 22 年度版 3～ 平成 24 年 3 月 栃木県農政部)

土づくりと施肥

pH	ほうれんそうは、特に酸性に弱い作物である。 適正 pH 6.5～7 これを下回る場合は、石灰で調製する。
EC	適正 0.5～1.0mS/cm 1.5mS/cm 以上になると障害や、立枯病の発生
窒素の適正施肥	窒素が多いと、葉中のシュウ酸や硝酸含量が高まる。 ほうれんそうのアク成分は、硝酸とシュウ酸であり、食味を落とすだけでなく、含量が高いと人の健康上問題となる。 土壤無機態窒素:10～15mg/100g を保つように土壤窒素を管理する。
マンガン等の欠乏	鶏ふん堆肥の連用などで、pHが高すぎたり、リン酸が過剰に蓄積するとマンガン等の微量元素の吸収が阻害される。

(有機栽培技術の手引 (葉菜類等編) 平成 23 年 3 月 財団法人日本土壤協会)

ふすま、米ぬかを用いた土壌還元消毒(雑草抑制技術)

ほうれんそう栽培が不安定な初夏から盛夏にかけて、土壌還元消毒を実施する。
雑草の発生を抑制し、ほうれんそう萎縮病をはじめとする土壌病害の防除効果が期待できる。

❖ 土壌消毒の手順

時期：5月末から9月上旬まで

・ **土壌にふすま、または米ぬかを混和**

100kg/a ロータリー耕耘して十分に混和する。

↓

・ **かん水**

水たまりができるまで

↓

・ **透明フィルムを被覆**

ハウスを閉め切り、地温 30℃以上を確保する。20 日程度

↓

土壌の還元状態と太陽熱による高温の効果で雑草種子や土壌病害虫が死滅

↓

ロータリー耕耘

約 1 週間後、土壌が乾いたらほうれんそうを播種

(有機農業 実践の手引き、平成 25 年 5 月、農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合技術センター)

からしなのすき込みによる萎凋病対策

夏期栽培のほうれんそうでは、萎凋病により大きな被害が生じる。

この病害の対策として、からしなを土壌にすき込んで病原菌を殺菌する方法が開発されている。からしなを土壌にすき込むと、分解されて殺菌作用のある成分が生成され、病原菌を殺菌する。また、還元状態にするため土壌還元消毒と同じ効果が発揮される。

❖ 土壌消毒の手順

からしなの品種 「黄からし菜」

からしなの播種

5月下旬から6月下旬 0.5g/m²



開花がそろうまで栽培 約45日



土壌にすき込む

刈り払い機などで茎葉を切断、トラクター等で土壌にすき込む。



散水

散水チューブを敷設し、透明フィルムで被覆し、飽和するまで散水



3週間放置

ハウスを閉め切り、3週間



ほうれんそうの播種

被覆を除き、1週間後、土壌が乾いたら

(有機農業 実践の手引き、平成25年5月、農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合技術センター)

レタス

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
							○*	—	□		

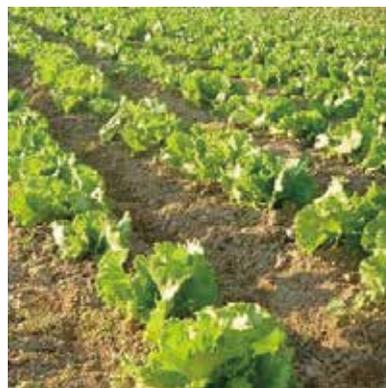
※：○は種、×定植、□収穫

❖ **品種** サウザー

❖ **播種** 腐葉土：山土=1：1の入った72穴空中ポットに播種

❖ **土づくり、施肥** 定植数日前にボカシ肥料を以下の量で施用する。

現物施用量	350kg/10a(560L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	8	9	6



❖ **定植** 栽植密度 30cm×60cm マルチ無

❖ **管理** 痛み防止のため土寄せをしない。

❖ **雑草防除** 2回

❖ **収穫** 適期になったものを順次収穫

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

有機農業 30 年程度のほ場であり可給態窒素 (Av-N)、可給態リン酸 (Truog-P₂O₅)、交換性カリウム (交換性 K₂O) が高かった。

・先進農家ほ場 (2017 年調査 : 有機農業 30 年程度)

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植前	8/25	5.9	0.16	4.8	0.46	10.5	0.6	8.4	16.0	43	28	374	73	94
生育中	9/1	5.8	0.24	4.9	0.47	10.4	0.4	15.1	18.7	55	28	387	81	100
収穫時	10/3	6.4	0.29	4.9	0.46	10.6	1.0	4.0	13.0	50	30	407	88	130
診断基準値		5.5								10		250	50	30
		~ 6.5								~ 30		~ 420	~ 70	~ 50

・農業試験場ほ場 (2017 年 : 有機農業初年)

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ - N+NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			
											CaO	MgO	K ₂ O	
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植後	10/ 24	6.4	0.05	8.9	0.56	15.9	1.4	4.3	19	40	412	59	28	

❖ 収量

農家の収量は施肥基準の目標収量程度だったが、農試での再現試験の収量は目標収量、農家収量に及ばなかった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	350	8	9	6	2,300
農試（現地慣行）	350	8	9	6	600
農試（現地慣行2倍） ^{※1}	700	17	18	12	1,300
施肥基準目標収量 ^{※2}		15	20	15	2,500

※1：基肥施用量を現地慣行の2倍量施用した

※2：栃木県農作物施肥基準における目標収量

❖ 害虫

害虫4種類の発生が認められた。植物上では天敵は確認されなかった。

害虫および天敵の発生株率（%）

種類		10月3日	10月16日
害虫	タイワンヒゲナガアブラムシ	4	0
	ハスモンヨトウ幼虫	4	4
	タバコガ類幼虫	4	4
	ヨトウムシ幼虫	4	0

調査株数は25株

参考資料

県内の事例紹介

鶏ふん・べたがけ資材の利用（那珂川町・車 庄三氏）

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業		○	×	—	□		○	×	—	□		

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・ 雑草を緑肥としてすき込み 前作終了後に発生した雑草のすき込み ・ 鶏ふん 前作、生育状況や品目によって施肥量を変える。 0～400kg/10a 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕殺 ・ 天敵温存植物による天敵の定着 ・ 混作 ・ べたがけ資材の利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収量の大幅低下にならないように必要最小限で実施

（栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～No.3～ 平成25年12月 栃木県農政部）

虫害対策:べたがけ資材の活用

定植直後から収穫2週間前まで不織布を被覆して、チョウ目虫による被害を回避する。

チョウ目害虫	不織布展張 (「パオパオ 90」など)	
	4月～6月	7月～10月
ヨトウガ オオタバコガ	じかがけ (レタス苗の定植後に直接被覆する。)	浮きがけ (支柱を用いて地上高 50cm 程度に浮かして被覆)

(有機農業の栽培マニュアル 農研機構、委託プロジェクト 有機農業を特徴づける客観的指標の開発と安定生産技術の開発 技術資料集 (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター)

病害対策

栽培ほ場で、栽培期間中に発生しやすい病害を把握しておき、次作での対策指針を立てておく。

病害	対策
細菌性病害 (腐敗病、軟腐病、 斑点細菌病)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐病性品種の作付 ・ 微生物農薬の予防散布 腐敗病：ペジオキーパー水和剤 軟腐病：バイオキーパー水和剤
すそ枯病	<ul style="list-style-type: none"> ・ 輪作 マリーゴールド (ネグサレセンチュウ対策としても有効) ニンジン ・ 苗を深植えしない。

※病害発生時期：5～10月

(有機農業の栽培マニュアル 農研機構)

発酵鶏ふんを窒素肥効率 60%として施肥

❖ 鶏ふんの成分含有率と肥効率(%)

成分含有率(例)			肥効率		
窒素	リン酸	カリ	窒素	リン酸	カリ
3.2	4.6	3.2	60	70	90

鶏ふんの現物施用量 kg/10a = 成分施肥量 kg/10a ÷ 成分含有率% ÷ 肥効率%

例) 窒素を、成分として 15kg/10a 施肥する場合の鶏ふん施用量

$$15 \div 0.032 \div 0.6 = 780\text{kg}/10\text{a}$$

(参考) 栃木県農作物施肥基準

レタスの施肥量 (kg/10a)

窒素 : リン酸 : カリ = 15 : 20 : 15

(委託プロジェクト 有機農業を特徴づける客観的指標の開発と安定生産技術の開発 技術資料集 (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター)

緑肥エンバクの導入による減肥栽培

緑肥エンバクを栽培しすき込むことで、秋レタスの施肥量(窒素とカリ) 4.5kg/10a 減肥できる。

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業	—			□	(レタス栽培)			○×	—	□	○×	
					播種	←	→	すき込み				
					エンバク栽培							

※ : ○は種、×定植、□収穫

❖ エンバクの栽培

播種	すき込み	レタスの施肥量	エンバクの その他効果
播種量 6kg/10a	出穂直後	窒素とカリ 4.5kg/10a の減肥	連作障害の回避 土づくり

(緑肥利用マニュアル 2020年3月 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター)

土壌可給態窒素による施肥診断

土壌中の可給態窒素(熱水抽出性窒素)を測定することによって、窒素施肥量を診断する。

❖ レタスへの窒素施肥量(kg/10a)

目標収量 (kg/10a)	土壌可給態窒素(mg/100g)		
	基準値未満 (~5)	基準値内 (5~7)	基準値以上 (70~)
2000	14	12	10

(有機栽培露地野菜畑の土壌診断に基づく窒素施肥対応の構築 2013年8月 櫻井ら)

リーフレタス

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
							○	×	□		

※：○は種、×定植、□収穫

- ❖ **品種** レッドファイヤー、グリーンウェイブ
- ❖ **土づくり、施肥** 播種2, 3日前にボカシ肥料を施肥

現物施用量	80kg/10a(140L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	1.5	2.1	1.4



- ❖ **播種** 128穴セルトレイ
- ❖ **定植** 30cm(株間)×35cm(条間)の4条植え、通路70cm、7,600株/10a、マルチ無
- ❖ **病害虫防除** 特になし。
- ❖ **除草** 1回
- ❖ **収穫** 10月下旬に10日間くらいかけて収穫。

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

どの項目もおおむね基準値の範囲だった。

・先進農家ほ場（2018年調査：有機農業30年程度）

生育時期	調査日	pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/cm	%		mg/100g					meq/100g	mg/100g		
定植前	9/11	5.9	0.12	2.6	0.29	9.0	0.0	2.4	9.4	35	26	315	54	85
生育中	9/28	6.4	0.10	2.9	0.29	9.8	0.1	1.4	8.1	35	25	329	55	97
収穫時	10/22	6.3	0.08	2.6	0.26	9.8	0.1	0.9	7.2	35	25	279	54	95
診断基準値		レタス参照												

NH₄-N、NO₃-N は生土、それ以外は風乾土の測定値

❖ 収量

現地農家の収量は千葉県施肥基準の目標収量の半量程度だった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	80	1.5	2.1	1.4	1,100
施肥基準目標収量※		20	16	16	2,000

※千葉県施肥基準より

チンゲンサイ

調査農家の栽培技術

春作

❖ 栽培歴

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
○		不	虫								

※：○は種、□は収穫、 不織布、 防虫ネット

❖ **品種** 青冴（自家採種）

❖ **土づくり、施肥** 播種2，3日前にボカシ肥料を施肥

現物施用量	650kg/10a(1120L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	12	17	10

❖ **播種** 幅 17.5cm で条まきし、最終的に株間 10cm 程度にする。

ベット幅 87.5cm、通路幅 122.5、6 条植え、最終株数 28500 株/10a

❖ **保温** 播種直後に灌水し、同時に不織布を二重べたがけし、換気フィルムを3月上旬までトンネルがけする。3月上旬にトンネルを除去し、べたがけを一重にする。

❖ **間引き** 3月上旬株間 10cm 程度にする。

❖ **病害虫防除** 3月上旬にトンネル除去後、防虫ネットをかける。

❖ **除草** トンネル除去時に条間を手取り除草

❖ **収穫** 4月上旬から2週間程度

秋作

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
											
											

※：○は種、□収穫、ハウス

❖ 品種 青帝

- ❖ **土づくり、施肥** 定植数日前にボカシ肥料を以下の量施用し耕起する。灌水後マルチを張る。

現物施用量	350kg/10a(560L/10a)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	8	9	6

- ❖ **収穫** 適期になったものを順次収穫

調査・試験データ

春作

❖ 土壌化学性

有機農業 30 年程度のほ場であり可給態窒素 (Av-N)、可給態リン酸 (Truog-P₂O₅)、交換性カリウム (交換性 K₂O) が高かった。

・先進農家ほ場 (2018 年調査：有機農業 30 年程度)

生育時期	調査日	pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/cm	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
生育中	2/28	5.5	0.12	4.0	0.39	10.3	0.0	10.9	9.1	50	26	342	57	91
収穫時	4/6	5.7	0.10	4.3	0.41	10.5	0.1	2.6	14.8	39	32	355	50	62
診断基準値		5.5 ～ 6.5										300 ～ 500	50 ～ 80	40 ～ 60

NH₄-N、NO₃-N は生土、それ以外は風乾土の測定値

・農業試験場ほ場 (2018 年：有機農業 2 年)

	調査日	pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N+NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			
											CaO	MgO	K ₂ O	
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
作前	3/28	5.9	0.08	8.7	0.55	15.8	3.1	5.7	9.1	35	373	55	28	

全て風乾土の測定値

❖ 収量

現地農家の収量は概ね静岡県施肥基準の目標収量と同程度だった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
		kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
現地	650	12	17	10	2,500
農試 (現地半量)	325	6	8	6	1,500
農試 (肥効考慮)	1,800	32	44	29	3,200
施肥基準目標収量※		16	24	14	2,000～3,000

※静岡県施肥基準より

❖ 害虫

ナノミハムシ成虫が散見され、全ての株で軽微な食害痕が認められていた。一方で、アブラムシ類やチョウ目害虫等の飛来性害虫の発生は認められなかった。その原因として、被覆資材が使用されていたことや、ほ場内外で散見されたゴミムシ類およびクモ類による捕食圧が考えられた。

秋作

❖ 土壌化学性、物理性

可給態リン酸 (Truog-P₂O₅)、交換性石灰 (CaO)、交換性苦土 (MgO) が高く、慣行栽培同様特に表層に肥料成分の蓄積が見られた。

・先進農家ほ場 (2017年調査：有機農業30年程度)

			pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
													CaO	MgO	K ₂ O
				dS/m	%		mg/100g					meq/100g	mg/100g		
定植前	10/3	表層*	6.8	0.20	4.8	0.47	10.2	1.0	4.9	8.4	111	40	668	184	19
		作土	6.6	0.30	4.6	0.46	10.1	0.9	6.9	6.5	107	39	657	185	22
生育中	10/16	表層	6.1	0.10	4.8	0.42	10.8	0.5	4.4		99	40	652	173	20
		作土	6.5	0.16	4.7	0.46	10.2	0.5	7.9	3	113	39	628	178	27
収穫時	11/1	表層	6.5	0.26	4.6	0.44	10.6	0.5	13.6	13.2	187	40	637	182	21
		作土	6.6	0.09	4.7	0.44	10.6	0.7	4.1	12.2	189	40	631	172	23
診断基準値			5.5										400	70	50
			~										~	~	~
			6.5										660	120	80

※ 表層は深さ 0~3 cm、作土は深さ 3~15 cm

❖ 収量

収量は神奈川県施肥基準の目標収量と同程度だった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	350	8	9	6	4,100
施肥基準目標収量*		15	10	15	4,000

※神奈川県施肥基準より

❖ 害虫

害虫4種類の発生が認められた。植物上では天敵は確認されなかった。食害は僅かだった。

・チンゲンサイ（施設）における害虫および天敵の発生株率（%）

種類		10月3日	10月16日	11月1日
害虫	キボシマルトビムシ	64	0	0
	ハスモンヨトウ幼虫	散見	12	1
	カブラハバチ幼虫	0	4	1
	ウワバ類幼虫	0	0	1

調査株数は25株

きゅうり

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
				○	×	①	②③④				

※：○は種、×定植、□収穫、丸数字は追肥

- ❖ **品種** 上高地（自家採種）
- ❖ **播種育苗** 4寸ポットに2粒播き
- ❖ **育苗培土** 鉄板で焼いた腐葉土
- ❖ **施肥** 定植2，3日前にボカシ肥料を施肥し黒マルチを設置

現物施用量	650kg/10a(1120L)		
成分施肥量 (kg/10a)	窒素	リン酸	カリ
	12	17	10

- ❖ **定植** 本葉2枚が展開しないくらいの時期
栽植密度 60cm（株間）×50cm（条間）、1ベット2条
- ❖ **灌水** 灌水チューブ使用
- ❖ **追肥** 1回目は6月下旬に豚ふん堆肥で窒素 52kg/10a
2回目以降は1回あたりボカシ肥料で
窒素 3kg/10a
- ❖ **病虫害防除** 特になし
- ❖ **雑草防除** 定植と同時にベット間にくず小
麦を播種しリビングマルチとする。
- ❖ **収穫** 適期になったものを順次収穫



調査・試験データ

❖ 土壌化学性

有機農業 30 年程度のほ場であり可給態窒素 (Av-N)、可給態リン酸 (Truog-P₂O₅)、交換性カリウム (交換性 K₂O) が高かった。

・先進農家ほ場 (2018 年調査：有機農業 30 年程度)

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植前	5/25	5.7	0.08	4.0	0.39	10.5	0.1	1.7	11.4	33	28	350	59	72
生育中	6/11	5.4	0.21	4.1	0.40	10.2	0.6	6.6	10.8	26	26	318	48	78
収穫時	7/17	5.5	0.13	4.1	0.41	10.4	0.2	2.5	14.9	25	26	319	46	70
収穫終了時	9/11	5.5	0.15	4.1	0.41	10.2	0.1	4.1	9.8	30	28	323	51	72
診断基準値		6.0 ～ 6.5								20 ～ 60		350 ～ 460	55 ～ 75	40 ～ 55

・農業試験場ほ場 (2018 年：有機農業 2 年)

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N+ NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			
											CaO	MgO	K ₂ O	
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
収穫後	10/ 17	5.8	0.08	8.7	0.56	15.5	3.4	6.0	10.5	36	447	61	21	

❖ 収量

農家の収量は施肥基準の目標収量の 6 割程度だったが、農試での再現試験では目標収量に達した。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量 kg/10a
		kg/10a	N	P ₂ O ₅	
現地	900(250) ^{※1}	21(9)	30(13)	18(8)	3,000
農試 (現地慣行)	900(250)	21(9)	30(13)	18(8)	5,000
農試 (肥効考慮) ^{※2}	2,150	40	57	36	4,100
施肥基準目標収量 ^{※3}		30(10)	25	30(10)	5,000

※1：施用量、成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

上記のボカシ肥料の他に現地と農試（現地慣行）は追肥1回目で豚ふん堆肥をNで52kg/10a施用した。

※2：農試（肥効考慮）は追肥で化学肥料をN:20kg、P₂O₅:27kg、K₂O=17kg/10a施肥した。

※3：栃木県農作物施肥基準における目標収量

❖ 害虫

病害虫の発生株率は、キュウリべと病では100%、ウリハムシが100%、アオクサカメムシは90%、アザミウマ類は60%であった。ハスモンヨトウ、ウリキンウワバは調査株20株中では認められなかったが、発生が散見された。べと病の発生株率が極めて高い要因として、調査時期が栽培終盤であったためと考えられた。主な害虫種が捕食の影響を受けにくいウリハムシと大型カメムシ類であり、チョウ目等の発生が少なかった要因として、リビングマルチによって捕食・寄生性天敵が温存された影響が考えられる。実際には場内では天敵類のヒメハナカメムシや寄生蜂類が散見されており、捕食・寄生性天敵による害虫の密度抑制効果が一定程度働いていたことが示唆された。

病害虫調査結果

キュウリ べと病 (20/20)	アザミウ マ類 (12/20)	ウリハム シ (20/20)	ハスモン ヨトウ (散見)	ウリキン ウワバ (散見)	アオクサ カメムシ (18/20)
------------------------	-----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-------------------------

※調査株で発生が認められず、調査株以外で認められた場合、評価を“散見”とした。

参考資料

県内の事例紹介

緑肥ヘアリーベッチの利用（茂木町・松井 眞一氏）

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業				○	×	□						
					○	×	□					
						○	×	□				

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥 茂木町の美土里堆肥を毎年2～3 t/10a ・自家製の鶏ふん、米ぬか ・緑肥のすき込み ヘアリーベッチを部分的に導入 ・ぼかし肥料 生育状況に併せて追肥を3回 	<ul style="list-style-type: none"> ・少量多品目 被害リスクの軽減 ・在来品種や病虫害に強い品種の選択 ・輪作 連作障害の回避 	<ul style="list-style-type: none"> ・手取り 必要最小限に。裸地にはしない。 ・敷きわら、緑肥の混植、ヤギの活用 部分的に利用し、省力化

（栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～平成21年度・平成22年度版～ 平成24年3月
栃木県農政部）

県内の事例紹介

発酵鶏ふん・べたがけの利用 (佐野市・早瀬 進氏)

❖ 栽培歴

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

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・発酵鶏ふん 300～450kg/10a を定植1ヶ月前に施用 ・雑草すき込み 年1～2回（春と秋） ・追肥なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・手取り除去 早めに芋虫類を除去 ・べたがけ資材（パオパオ） 定植後2週間展張し、害虫（チョウ目）の産卵回避 ・疎植 ・一部休耕や輪作 ・病虫害に強い品種の選択 	<ul style="list-style-type: none"> ・刈り払い機、手取り ・三角ぐわによる中耕 ・敷きわら ・黒マルチ

(栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～No.2～ 平成25年3月 栃木県農政部)

リビングマルチ・コンパニオンプランツ等

技術	技術の説明	対策	効果
リビングマルチ (草生栽培)	作物と同時に栽培	くず小麦の畝間への播種 (定植前後)	雑草抑制 (多くの虫が生息し害虫の被害も低減) 地温上昇を抑制する効果もある。
コンパニオンプランツ	作物の近傍で栽培すると作物に良い効果をもたらす植物	だいこんを株元に播種 (定植時に株元に4, 5粒蒔く)	ウリハムシによる幼根の食害を防除
		赤クローバーを畝間に栽培	アブラムシの被害を低減
		長ねぎを株元で作付	生育助長
		マリーゴールドを畝肩に作付	生育助長
対抗植物	土壌中の有害センチュウを減らす。	クロタラリア、ギニアグラス、マリーゴールド等の作付け、すき込み (ほ場の湛水状態を1か月以上維持、良質堆肥の施用による土づくりも効果がある。)	ネコブセンチュウの密度低減

間作の注意：土壌肥沃度が十分に高くないと、きゅうりの根の伸長抑制や養水分の競合などで生育が阻害される場合もあるので注意が必要。

(有機栽培技術の手引【果菜類編】平成26年3月一般社団法人日本土壌協会) から一部改変

その他、害虫を捕食・寄生する天敵を誘引し、そのすみかとなる植物を天敵温存植物(インセクタリアープランツ)と呼び、バーベナやスカエボラ、ソバ、オクラ等が利用される。

元肥施肥量と収量

❖ 有機栽培事例での収量と元肥施肥量

事例	作型	施肥量 (Nkg/10a)	推定収量 (kg/10a)	その他堆肥等 有機物施肥量 (t/10a)
福島県 H 氏	半促成	15	3,800	堆肥 2
京都府 H 氏	半促成	5~7	3,500	堆肥 2~3
埼玉県 K 氏	早熟~普通	5(鶏ふん 100kg)	7,600	剪定枝チップ堆肥 2
京都府 H 氏	普通	5~7	6,200	堆肥 2~3
福島県 A 氏	普通	0	5,000	牛ふん堆肥 5
京都府 H 氏	露地抑制	5~7	2,000	堆肥 2~3
福島県 H 氏	ハウス抑制	5	2,200	堆肥 2

※元肥の資材：自家製ボカシ肥料や粕類、市販の有機質肥料

(有機栽培技術の手引【果菜類編】平成 26 年 3 月一般社団法人日本土壌協会)

曲がり果の対策と追肥施肥

❖ 曲がり果の原因と対策

原因	対策
<ul style="list-style-type: none"> ・ 株の老化 ・ 葉に病気の発生 ・ 肥え切れ ・ 日照不足や乾燥による 栄養状態の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適期に追肥し、肥え切れを起こさせない。 ・ 土壌の極端な乾燥や過湿を避ける。 ・ 越冬、促成、半促成などの作型では、葉はもちろん果実にも十分に光をあてる。 → 1 条植え、栽植株数を減らす

きゅうりの窒素吸収は、初期は緩慢に推移するが、果実の肥大期に入るほど直線的に増加するため、次のように追肥する。

❖ 追肥の施肥方法

時期	施肥量	施肥場所	留意点
・ 1 回目 定植から 30 日頃	ボカシ肥料を窒素 で 3 kg/10a	・ 畝の両肩	追肥後はかん水し、 土壌に十分浸透さ せる。
・ その後 樹勢を見ながら 30 日おき		・ 通路	

(有機栽培技術の手引【果菜類編】平成 26 年 3 月一般社団法人日本土壌協会)

有機 JAS 認可資材を活用した病虫害防除

病虫害	資材
うどんこ病	炭酸水素ナトリウム・銅水和剤、還元澱粉糖化液剤等の気門封鎖剤
アザミウマ類	除虫菊剤、スピノサド
アブラムシ類	除虫菊剤、還元澱粉糖化液剤等の気門封鎖剤
ハダニ	ミルベメクチン、還元澱粉糖化液剤等の気門封鎖剤

※ 褐斑病は耐病性品種（夏すずみ、うどんこつよし）の利用を検討する。

トマト

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
		○	⊗	⊠	①②	③④	□				

※1：○は種、×定植、□収穫、⊠ハウス、丸数字は追肥

- ❖ **品種** 桃太郎エイト
- ❖ **播種** 腐葉土の入った播種箱に播種し、踏み床温床に置く。
- ❖ **育苗** 腐葉土の入った5寸ポット（丸形）に移植
- ❖ **土づくり、施肥** 定植数日前にボカシ肥料を以下の量施用し耕起する。灌水後マルチを張る。

	基肥		
現物施用量	530kg/10a(840L/10a)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
	12	13	9



- ❖ **定植** 栽植密度 50cm×100cm マルチ有
- ❖ **追肥** 3～4花房が開花したらボカシ肥料を90kg/10a 施用し、その後2週間おきに行う。
- ❖ **管理** 追肥時にわき芽かき、下葉かきを行う。
- ❖ **病虫害防除** 粘着トラップ（黄色）、オオタバコガは収穫時につぶす。
トマト黄化葉巻病罹病性なので、罹病株を見つけたら早期に抜き取り処分する。コナジラムミ類の防除に気門封鎖剤等を活用する。
- ❖ **収穫** 適期になったものを順次収穫、収穫は3～4段まで
- ❖ **その他** 茎葉はすき込まず、廃棄

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

可給態リン酸 (Truog-P₂O₅)、交換性石灰 (CaO)、交換性苦土(MgO)が高く、慣行栽培同様特に表層に肥料成分の蓄積が見られた。一方、交換性加里(K₂O)は低かった。

・先進農家は場 (2017年調査：有機農業 30年程度)

			pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
													CaO	MgO	K ₂ O
				dS/m	%		mg/100g				meq/100g	mg/100g			
定植直後	5/9	表層*	6.7	0.42	3.6	0.33	10.8	1.0	6.5	16.7	126	36	740	148	20
		作土	6.7	0.27	3.1	0.31	10.2	0.3	2.3	13.8	135	35	635	142	16
生育中	5/31	表層	6.0	0.66	4.3	0.42	10.2	0.3	24.5	15.9	97	36	745	165	17
		作土	6.2	0.38	4.8	0.46	10.4	0.4	9.7	15.9	111	34	730	167	21
生育盛り	7/21	表層	6.3	1.30	4.6	0.49	9.4	0.5	56.8	7.5	139	37	938	238	34
		作土	6.4	0.23	4.6	0.45	10.4	0.5	8.3	12.0	139	37	775	177	16
収穫後	9/1	作土	6.3	0.28	4.8	0.45	10.6	0.3	19.5	11.9	83	38	626	155	13
診断基準値			6.0								20		450	80	50
			~								~		~	~	~
			6.5									60		580	100

※ 表層は深さ 0~3 cm、作土は深さ 3~15 cm、収穫後の作土は深さ 0~15cm

❖ 収量

収量は施肥基準の目標収量の 5割程度だった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	880(350)* ¹	20(8)	22(9)	15(6)	3,700
施肥基準目標収量* ²		30(10)	25	34(10)	8,000

※1：施用量、成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

※2：栃木県農作物施肥基準における目標収量

❖ 害虫

害虫4種類、天敵3種類の発生が認められた。アブラムシ類の発生が比較的少なかった5月9日にはマミーの発生も少なかったが、5月31日にはアブラムシ類の発生増加に合わせて天敵のマミーの発生も増加した。7月21日にはアブラムシ類の発生が減少し、黄金色のマミーの発生も認められなくなった。一方でオンシツコナジラミ、オオタバコガの発生が増加した。

害虫および天敵の発生株率 (%)

	種類	5月9日	5月31日	7月21日
害虫	モモアカアブラムシ	36	20	4
	ワタアブラムシ	0	56	8
	オンシツコナジラミ	0	0	88
	オオタバコガ	0	0	12
天敵	黄金色マミー	4	16	0
	アブラコバチ類マミー	0	0	8
	ツヤコバチ類マミー	0	0	52

調査株数は25株

寄生蜂に寄生されたアブラムシのマミーからはギフアブラバチ、ダイコンアブラバチ二次寄生蜂、ナケルクロアブラバチ、アブラコバチ類が羽化し、ほ場内に多様な寄生蜂種が生息することが確認された。

7月21日に採集したオンシツコナジラミのマミーはすべてオンシツツヤコバチであった。なお、ほ場内にはオンシツツヤコバチ製剤が設置されていた。

参考資料

県内の事例紹介

少量多品目栽培による被害リスクの軽減（茂木町・松井 眞一氏）

❖ 栽培歴

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

○は種、×定植、□収穫

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・堆肥 茂木町の美土里堆肥を毎年2～3t/10a ・自家製の鶏ふん、米ぬか ・緑肥のすき込み ヘアリーベッチを部分的に導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・少量多品目 被害リスクの軽減 ・在来品種や病虫害に強い品種の選択 ・輪作 連作障害の回避 	<ul style="list-style-type: none"> ・手取り 必要最小限に。裸地にはしない。 ・敷きわら、緑肥の混植、ヤギの活用 部分的に利用し、省力化

（栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～平成21年度・平成22年度版～ 平成24年3月
栃木県農政部）

施肥管理

❖ トマトの吸肥特性と施肥

トマトの吸肥特性	施肥のポイント
<ul style="list-style-type: none">・ 栄養成長と生殖成長が同時進行・ 元肥の施肥量が多いと、生育初期に栄養成長に傾き、過繁茂となり、着果不良を起こす。	<ul style="list-style-type: none">・ 土壌中の無機態窒素の変動を小さくし、持続的に養分を供給する。・ 有機質肥料による土づくり・ 第3花房期までは栄養成長を抑え、それ以降は、定期的な追肥によって生育のバランスをとる。・ 追肥の目安 土壌無機態窒素 10mg/100g

(有機栽培技術の手引【果菜類編】 平成 26 年 3 月 一般財団法人日本土壌協会)

雑草防除

通常、雑草防除は畝部へのマルチと通路部への防草シートにより行われる。

微小昆虫によって媒介される黄化葉巻病などのウィルス病が大きな脅威になっているため、施設周辺の雑草抑制対策は施設内に劣らず重要である。

❖ 土壌被覆資材の特徴と利用上の注意点

材質	種類	特徴・利点	使用上の注意
黒ポリ系	透明マルチ	・地温上昇効果：日中+3～6℃、夜間+2～4℃	・マルチが地面から浮き上がっていると雑草が繁茂しやすくなる。
	黒色マルチ	・太陽光を通過しない。 ・宿根性の雑草以外は、抑制できる。 ・夜間の保温効果：+1℃程度	・フィルム面の温度上昇で地温が高まる。 ・浮き上がっていると地温を下げることもある。 ・梅雨明け～秋雨期は地温が上がりすぎる。
有機物	敷きわら	・古くから利用されている。 ・泥はね防止、土壌乾燥防止 ・夏期はポリマルチの上に敷くと地温上昇を抑制できる。	・春先は地温を低下させる。
	コムギ オオムギ	・秋まき種を利用 ・4～6月に、3～5 kg/10a を条播する。 ・コムギでは、8月上旬頃自然枯死する。 オオムギでは、6月下旬～7月に自然枯死する。	・早まきで低温にあうと部分的に出穂することもある。 ・地力が低いと、トマト等果菜類と競合する危険がある。

(有機栽培技術の手引【果菜類編】 平成26年3月 一般財団法人日本土壌協会)

病害対策

❖ 主要な病気の対応策

病気	抵抗性品種	抵抗性台木による接ぎ木	発病株・葉の抜き取り処分	排水・換気等による湿度低下	太陽熱土壌消毒	有機 JAS 許容農薬	その他の対策
モザイク病	○		○			※	媒介昆虫のアブラムシを防除
黄化葉巻病	○		○			※	タバココナジラミの防除
黄化えそ病			○			※	媒介昆虫であるアザミウマ類の防除
青枯病	○	○	○	○	○		ナス科の連作を避ける
かいよう病			○		○	○	抗生物質や銅剤の散布
葉かび病	○		○	○		○	レース分化が問題となっており、抵抗性品種でも発病することがある。
疫病			○	○		○	
灰色かび病			○	○		○	
萎ちょう病	○	○	○		○		レース1・2：抵抗性品種、レース3：抵抗性台木
半身萎ちょう病	○	○	○		○		連作避ける ニラで予防効果
褐色根腐病	○	○	○		○		栽培終了後に株を抜き取り根の褐色の有無から早期発見する。

※ 有機 JAS 許容農薬を用いた媒介虫の防除を行う。

(有機栽培技術の手引【果菜類編】改変 平成 26 年 3 月 一般財団法人日本土壌協会)

害虫対策

❖ 主要な害虫の対応策

害虫	防虫ネット	有機 JAS 許容農薬	その他の対策
モモアカアブラムシ ワタアブラムシ	1mm 以下	○	<ul style="list-style-type: none"> ・露地：シルバーポリフィルムによるマルチ、作物の上にシルバーテープ、風上に防風ネット ・施設：近紫外線除去フィルム ・植物体の窒素分が多くなりすぎないように管理 ・有機 JAS 許容農薬を用いた適期防除。
オンシツコナジラミ	0.3mm 以下	○	<ul style="list-style-type: none"> ・近紫外線除去フィルム（マルハナバチを利用する場合には使用出来ない）、粘着トラップ、施設の周囲への光反射シートの敷設 ・生物的防除法：オンシツツヤコバチ、タバコカスミカメ、昆虫寄生性糸状菌製剤 ・黄色粘着トラップ等で発生状況を把握し、低密度の時から防除 ・施設では栽培終了後の密閉処理による蒸し込み
タバコナジラミ	0.3mm 以下	○	<ul style="list-style-type: none"> ・トマト黄化葉巻ウイルス（TYLCV）を媒介する。 TYLCV 感染トマトの除去 ・生物的防除法：オンシツツヤコバチ（オンシツコナジラミと比べ効果は低い）、タバコカスミカメ、昆虫寄生性糸状菌製剤 ・地域全体で、トマトの作付けを行わない期間を設ける。 ・黄色粘着トラップ等で発生状況を把握し、低密度の時から防除 ・施設では栽培終了後の密閉処理による害虫の外部への移動を阻止
ヒラズハナアザミウマ	0.8mm 以下	○	<ul style="list-style-type: none"> ・シルバーポリマルチ ・近紫外線除去フィルム
ハモグリバエ類	0.8mm 以下	○	<ul style="list-style-type: none"> ・苗からの持ち込みに注意 ・定植前の蒸し込み消毒 ・ビニールの全面被覆（地上に落ちている蛹） ・ほ場内外の除草 ・植物残さの土中への埋め込みか、1 か月間のビニール被覆
ハダニ類		○	<ul style="list-style-type: none"> ・ハウス内外の雑草防除
トマトサビダニ類		○	<ul style="list-style-type: none"> ・苗への寄生による持ち込み ・ハウス内外のナス科植物の防除
ハスモンヨトウ	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・卵塊や幼虫の捕殺 ・生物的防除：BT 剤 ・夜間黄色灯
オオタバコガ	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・性フェロモン剤による交信かく乱 ・夜間黄色灯
ネコブセンチュウ			<ul style="list-style-type: none"> ・抵抗性品種、輪作 ・対抗植物：マリーゴールド、クロタラリア、セスバニア、ギニアグラス等 ・湛水処理：最低 2 か月 ・太陽熱消毒（堆肥や米ぬか施用による） ・生物的防除法：パストゥーリアペネトランス水和剤

（有機栽培技術の手引【果菜類編】平成 26 年 3 月 一般財団法人日本土壌協会）から一部改変

ピーマン

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
		○			×	□					

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 品種 京ひかり

- ❖ 播種育苗 20穴連結ポットに自家製培土（落葉主体）を入れて、3月7日播種。
ビニールハウス内で温床線による保温。本葉2枚で4寸ポリポットに移植し
引き続き保温。

- ❖ 施肥 定植2，3日前にボカシ肥料を施肥し黒マルチを設置

現物施用量	570kg/10a(840L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	7	9	6



- ❖ 定植 本葉2枚が展開しないくらいの時期
栽植密度 70 cm（株間）×120 cm（条間）。高畦 40
cm。ベッド幅は台形の上辺 50 cm、下辺 70 cm、
- ❖ 病害虫防除 高畦にする以外の対策は無し。
- ❖ 追肥 鶏糞を少々。
- ❖ 雑草 定植と同時にベッド間にくず小麦を播種しリビングマルチとする。
- ❖ 収穫 6月中旬～10月上旬。

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

有機農業 30 年程度のほ場であり可給態窒素 (Av-N)、交換性カリウム (交換性 K₂O) が高かった。

・先進農家ほ場 (2019 年調査：有機農業 30 年程度)

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植前	5/14	5.9	0.21	3.4	0.37	9.2	0.2	20.6	14.2	50	28	361	69	98
生育中	6/18	5.8	0.20	3.5	0.36	9.7	0.1	3.9	13.9	29	28	363	64	71
収穫時	7/26	5.7	0.18	3.3	0.35	9.6	0.2	3.4	14.5	29	27	348	62	70
収穫終了時	10/12	6.0	0.17	3.8	0.39	9.8	0.2	1.9	16.3	45	30	415	55	80
診断基準値		6.0 ～ 6.5								10 ～ 30		350 ～ 500	55 ～ 80	40 ～ 60

❖ 収量

農家の収量は施肥基準の目標収量の 2 割にも満たなかった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	570	7	9	6	1,000
施肥基準目標収量※ ¹		30(15)※ ²	25	30(15)	7,000

※¹：栃木県農作物施肥基準における目標収量

※²：成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

❖ 害虫

虫害ではアブラムシ類 (モモアカ 56%、ワタ 24% (数値は株率を示す。以下同様。)) が多く認められ、一部でホオズキカメムシ (8%) の寄生が認められた。また、アザミウマ類 (16%) も認められたものの、密度は低く、主に花への寄生であった。ほ場内では、ヒメハナカメムシ類、クモ類、クサカゲロウ類等の広食性の天敵類も認められ、害虫の密度抑制に繋がっていると考えられた。一方で、病害では疫病 (24%) と CMV によるモザイク病 (12%) が多く発生していた。特に、疫病の病徴が激しい株は既に収穫不能な状態となっており、全体として虫害よりも被害が大きいと考えられた。

参考資料

県内の事例紹介

大麦リビングマルチの利用 (佐野市・稲田 健氏)

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業			○	—	×	—	□					

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<ul style="list-style-type: none"> ・ボカシ肥料を基肥と追肥に施肥 (米ぬか6 + 大豆おから3 + 粃殻くん炭1の割合で混合し発酵) ・追肥 ボカシ肥料を1株あたり1にぎり、月2回施用 ・鶏ふん 生育に応じて併用 	<ul style="list-style-type: none"> ・アブラムシに対して、牛乳を3～4回散布 ※回数を増やす必要がある。 ・輪作 ・コンパニオンプランツ：マメ科の落花生を混植(試作) ※生育は改善されたものの、株間の除草が困難で、追肥の加減が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リビングマルチ：二条大麦(くず麦)を畝間に播種、5月に60g/m² ・株間は手取り、周囲や畝間は草刈り機で除草

(栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～No.4～ 平成27年4月 栃木県農政部)

ヘアリーベッチによる緑肥、マリーゴールドによるアブラムシ忌避

(茂木町・松井眞一氏)

❖ 栽培技術

品種	品種「あきの」を自家採取により育成 選択基準：形が良く果肉が厚くて、樹勢のある花付きの良いもの
播種	2月下旬、80穴トレーに1粒播き、踏み込み温床で。 発芽2週間後（本葉2枚、草丈2cm）頃、12cmポットに移植
踏み込み温床	3×4m、落ち葉・米糠・水を5cmずつ20回、厚さ1mになるまでサンドイッチ状に踏み込む。
育苗培土	温床に使った資材を1～2年分解させたもの。
温度管理	育苗ハウス中でトンネル掛け、夜間温度を下げないように、夜だけブルーシートを掛ける。
定植	5月中旬（本葉8～10、草丈20cm位の時） 畝幅120cm、株間60cm、畝高20cm、1条植え（1,400株/10a）

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
<p>・最初の5年間：堆肥 茂木町美土里館製造（牛ふん尿、籾殻、木くず等）2～3t/10a</p> <p>・6年目以降：緑肥（ヘアリーベッチ）のすき込み 定植3週間前までにハンマーモアで細断して、ロータリーですき込む</p> <p>・追肥：ボカン肥 （鶏ふん、米糠、くん炭、裏山の土壌微生物を原料とし、2、3週間で製造） 200kg/10a、1、2回表面施用</p>	<p>・病害は出にくく問題はない。（健苗、ほ場の微生物多様性のため）</p> <p>・害虫：タバコガの幼虫による食害があるが、その比率は低い。見つけしだい埋める。</p> <p>・マリーゴールドの混作によるアブラムシの忌避 ピーマン定植の7日後にピーマン4株あたり1株ずつを混作</p>	<p>ポリマルチは使用しない。 （夏場の雑草管理は手間がかかる。）</p>

（有機栽培技術の手引【果菜類編】平成26年3月一般社団法人日本土壌協会）から一部
改変

追肥

ピーマンは収穫期間が長く、特に促成栽培のように長期にわたって収穫を行う作型では、生育を見ながら追肥を行っていく必要がある。

追肥の開始	定植後1か月半か2か月经過し、収穫が増えてきた頃
追肥時期の目安	開花している花から先端までの距離:5cmよりも短くなる(樹勢が低下してくる)時
土壌無機態窒素の目安	無機態窒素の適正レベル:10~20mg/100g

(有機栽培技術の手引【果菜類編】平成26年3月一般社団法人日本土壌協会)

病害

ピーマンで最も多く発生が見られる重要病害は施設栽培でのうどんこ病であり、排水不良ほ場では青枯病、疫病である。

病害	対策
うどんこ病	<ul style="list-style-type: none">・樹勢が弱らないように施肥管理、収穫遅れ、かん水不足に注意し、過繁茂にならないようにする。・生物農薬:バチルスズブチリス水和剤・有機JAS許容農薬:硫黄くん煙剤(施設栽培)
疫病	<ul style="list-style-type: none">・ほ場の排水対策、高畝栽培、土壌が過湿にならないようにする。・露地栽培では敷わらを十分に施す。
青枯病	<ul style="list-style-type: none">・ほ場の排水対策、高畝栽培、土壌が過湿にならないようにする。・露地栽培では、ナス科作物との連作を避ける。・ハウス栽培では太陽熱土壌消毒
モザイク病	<ul style="list-style-type: none">・CMVはアブラムシの媒介で発病:ハウス開口部にネット、周辺の雑草除草・PMMoVは抵抗性品種の栽培・罹病株を取り除いて処分
黄化えそ病	<ul style="list-style-type: none">・アザミウマ類がウィルスを媒介:ハウス周辺の雑草防除、ネット被覆・抵抗性品種の栽培・罹病株の抜き取り処分

(有機栽培技術の手引【果菜類編】平成26年3月一般社団法人日本土壌協会)

害虫

ピーマンで最も多く発生が見られる重要害虫は、アザミウマ類とアブラムシ類である。

害虫	周辺の雑草防除	防虫ネット	その他
アザミウマ類	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・シルバーポリフィルムのマルチを畝全面に被覆 ・天敵殺虫剤：スワルスキーカブリダニ剤、タイリクヒメハナカメムシ ・有機 JAS 許容農薬の使用
アブラムシ類 (モザイク病 CMV を媒介)	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・シルバーポリフィルムのマルチを畝全面に被覆 ・発生部にホースで散水して防除 ・有機 JAS 許容農薬の使用
ハスモンヨトウ	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・若齢幼虫には、BT 剤の散布
オオタバコガ	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・被害果を見つけしだい摘除し、果実内の幼虫は捕殺 ・若齢幼虫には、BT 剤の散布

(有機栽培技術の手引【果菜類編】平成 26 年 3 月一般社団法人日本土壌協会) から一部
 改変

ばれいしょ

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
		○	—	—	□						

※1：○は種、□収穫

- ❖ **品種** 男爵
- ❖ **播種** 畝を作り 30 cm(株間)×70 cm(条間)で種芋を植え付け
- ❖ **土づくり、施肥** 前作アブラナ科野菜の施肥残効で栽培
- ❖ **管理** 定植と同時に不織布をかけ結球したら外す。
- ❖ **病虫害防除** オオニジュウヤホシテントウ(テントウムシダマシ)が発生するが放置。病虫害の防除は行わない。
- ❖ **雑草防除** 熊手で人力による除草を4月中旬に一回、小型管理機で条間を中耕畦上げ。
- ❖ **収穫** ポテトディガー(2条タイプ)で掘り上げ収穫。6月中旬～末日で3回に分けて収穫。



調査・試験データ

❖ 土壌化学性

有機農業 10 年程度のほ場であり概ね基準値の範囲だった。

・先進農家ほ場（2019 年調査：有機農業 10 年）

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
植付後	3/29	6.1	0.12	6.5	0.47	13.7	0.1	2.0	10.7	12.6	34	480	73	89
収穫時	6/18	6.1	0.11				0.0	0.5	8.5	8.7	31	352	57	69
診断基準値		5.5								10		300	50	40
		～ 6.0								～ 30		～ 450	～ 90	～ 60

・農業試験場ほ場（2019 年：有機農業 3 年）

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N+NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			
											CaO	MgO	K ₂ O	
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
播種前	3/14	6.2	0.07	8.8	0.57	15.5	1.1	5.6	10.7	39	463	58	21	

❖ 収量

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
		kg/10a	N	P ₂ O ₅	
現地	0	0	0	0	1,800
農試（現地慣行）	0	0	0	0	600
農試（肥効考慮）※ ¹	2000	24(6) ^{※2}	36(9)	20(5)	1,900
施肥基準目標収量 ^{※3}		12(3)	16	18(3)	2,500

※1：県施肥基準窒素量に基づいて、ボカシ肥料の肥効率を 50%換算量施肥

※2：施用量、成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

※3：栃木県農作物施肥基準における目標収量

❖ 害虫

全ての調査株でオオニジュウヤホシテントウ (テントウムシダマシ) による激しい食害が認められ、明らかに減収に繋がっていると考えられた。一部の株ではアブラムシ類 (12%) も認められたものの、捕食性天敵のテントウムシ類も認められており、実害は無いと考えられた。

参考資料

輪作体系:ばれいしょそうか病対策

輪作は、そうか病に限らず土壌病害全般の対策として重要である。

❖ ばれいしょそうか病対策としての輪作

取り入れる品目	ヘアリーベッチ、レタス、トウモロコシ
ばれいしょの植え付け	3年に1作

(有機農業 実践の手引き、平成 25 年 5 月、農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合技術センター)

施肥管理

❖ ばれいしょの施肥管理

窒素成分	12kg/10a
肥料の種類	・有機質肥料 ・併せて、 米ぬか 600kg/10a (そうか病の発病回避のため)

(有機農業 実践の手引き、平成 25 年 5 月、農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合技術センター)

病虫害対策

ばれいしょ生産で問題となるそうか病と疫病には以下の対策を行う。

病害	対策
ばれいしょそうか病	<ul style="list-style-type: none">・銅水和剤（コサイドボルドー剤、50～100倍）による種いも消毒<ul style="list-style-type: none">→ 病原菌をほ場に持ち込まない。・米ぬか散布 600kg/10a<ul style="list-style-type: none">→ 発病を低下させ、可販品量を確保
ばれいしょ疫病	<ul style="list-style-type: none">・銅水和剤（Zボルドー剤、400倍、200L/10a）を発病前に散布

（有機農業 実践の手引き、平成25年5月、農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合技術センター）

だいこん

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
								○	—	—	□

※1：○は種、□収穫

- ❖ **品種** 竜神三浦だいこん、三浦だいこん
- ❖ **播種** 2粒 平畝で播種、(10月中旬に1本に間引き) (29cm)株間×(60cm)条間
- ❖ **土づくり、施肥** くず大豆 40kg/10a(N:3.3kg/10a)施用
- ❖ **病虫害防除** 特になし
- ❖ **雑草防除** 10月上旬以降に管理機で1回
- ❖ **収穫** 12月上旬、収穫後に溝を切って、地中20cmに伏せこみ



調査・試験データ

❖ 土壌化学性

有機農業 10 年程度のは場であり概ね基準値の範囲だった。

・先進農家は場（2019 年調査：有機農業 10 年）

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
播種前	9/12	6.0	0.12	6.0	0.42	14.2	0.1	1.0	8.6	18.3	34	548	66	66
生育中	11/5	6.4	0.07	5.8	0.40	14.5	0.1	0.1	4.5	15.6	32	527	66	56
診断基準値		5.5								10		320	55	40
		～ 6.5								～ 30		～ 580	～ 100	～ 70

・農業試験場は場（2019 年：有機農業 3 年）

		pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N+NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			
											CaO	MgO	K ₂ O	
			dS/m	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
収穫後	11/27	6.3	0.03	8.1	0.55	14.7	0.4	6.2	9.0		516	77	17	

❖ 収量

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地 ^{※1}	0	0	0	0	7,900
農試（肥効考慮） ^{※2}	2690	32(6) ^{※3}	47(9)	27(5)	7,200
施肥基準目標収量 ^{※4}		16(3)	20	16(3)	6,000

※1：層大豆 40kg/10a (N:3.3kg/10a) 施用

※2：県施肥基準窒素量に基づいて、ボカシ肥料の肥効率を 50%換算量施肥

※3：施用量、成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

※4：栃木県農作物施肥基準における目標収量

❖ 害虫

アブラムシ類（8%）とモンシロチョウの幼虫（アオムシ）（16%）が認められたものの、被害は極めて軽微であり、収量や品質への影響は無いものと考えられた。

参考資料

県内の事例紹介

輪作体系に小麦・大豆を導入（小山市・大橋 秀充氏）

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作 業	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px; margin-left: 100px;"></div> </div>											

※：○は種、□収穫

栽植様式 畝間：60cm、株間：青首 15cm、三浦 18cm

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病害虫防除	除草
<p>・堆肥(鶏ふん+籾殻+おから)</p> <p>播種後、畝間に 200~300kg/10a 施用 (全窒素成分で 2.3~3.4kg)</p> <p>・輪作体系に小麦+大豆を導入</p> <p>3~4年間隔で導入</p> <p>根残さによる有機物供給とマメ科作物の窒素供給機能による肥沃度向上を図る。</p>	<p>・窒素成分を控える。</p> <p>病害虫の発生しにくい植物体とする。</p> <p>・輪作体系に小麦を導入</p> <p>輪作による連作障害の抑制、病害虫の密度低下を狙う。</p>	<p>・実施せず。</p> <p>だいこんの生育への影響は小さい。</p>

❖ 病害虫の発生状況

- ・だいこん腐敗病：客土でダンプを入れ、硬盤が硬く排水性が悪くなった。
- ・だいこんバーティシリウム黒点病
- ・かぶらバチ類の幼虫、アブラムシ類
- ・ネグサレセンチュウによる小さなコブが青首種で無数に発生
- ・自営する直売所で販売するため、若干の病害虫被害は問題ない。

（栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～No.2～ 平成25年3月 栃木県農政部）

施肥事例

❖ だいこんへの施肥のポイント

- ・初期 窒素の肥効が高く、旺盛に生育させる。
- ・その後 各養分が持続的に吸収され肥大期に品質を低下させない。

❖ 有機農家が使用している施用資材の例

栽培例	施肥資材と施肥量
だいこんの栽培歴が長いほ場 (関東・黒ボク土)	(基肥) 茶殻発酵堆肥：1t/10a ニーム油かす：50～60kg/10a (追肥 播種後 30～40 日) ニーム油かす：30～40kg/10a
だいこんとエダマメの輪作 (関東・粘質土)	(基肥 播種 20～30 日前) 牛ふん堆肥：1 作おきに 1t/10a 魚かす系の発酵肥料：50kg/10a 苦土石灰：20～30kg/10a 微量元素複合肥料：20kg/10a (追肥 通路の表層に施肥) 魚かす系の発酵肥料：100kg/10a
新規造成ほ場 (東海・粘土質赤色土)	(当初) 牛ふん堆肥：3 t/10a (現在) 米ぬか：300kg/10a
河川敷のほ場 (四国・沖積土)	豚ふん糞堆肥：2t/10a 魚かす発酵肥料：100～120kg/10a カニ殻と鶏ふんの発酵肥料： 200kg/10a

(有機栽培技術の手引 (葉菜類等編) 平成 23 年 3 月 財団法人日本土壌協会)

太陽熱利用土壌消毒とネットトンネル

キャベツの項を参照

病虫害対策

有機農業栽培を行うためには、病虫害を出さない耕種管理や輪作体系をとることが基本となる。土壌伝染性の病虫害には、他科作物を取り入れた輪作や対抗植物を導入することも有効である。

❖ 主要な病害の対策

病害名	対策
萎黄病	<ul style="list-style-type: none">・ 抵抗性品種・ 秋まき栽培では、播種時期をできるだけ遅くする。・ 輪作：アブラナ科以外の作物・ 被害株の早急な処分・ 堆肥施用：非病原性フザリウム菌による発病抑制
白さび病	<ul style="list-style-type: none">・ 被害個体のほ場外への搬出・ 連作を避け、アブラナ科以外の作物と輪作・ 排水性の悪いほ場では、物理性の改善・ 地下水位の高いほ場では、高畝栽培・ 窒素の過剰施肥をしない。：過繁茂にしない。・ 密植を避ける。・ 有機 JAS 許容農薬：炭酸水素ナトリウム・銅水和剤
軟腐病	<ul style="list-style-type: none">・ 高温期の早まきを避ける。・ 窒素の過剰施肥をしない。：株元の通気を図る。・ 排水の悪いほ場では、排水溝や暗渠排水を行う。・ 羅病株は、早めに処分・ イネ科やマメ科作物を3～4年栽培する。・ 茎葉が繁茂し通路をふさぐようになったら、ほ場に入らない（茎葉部が傷つくと発生が助長される。）。・ 有機 JAS 許容農薬：銅水和剤

モザイク病	(アブラムシが媒介する) <ul style="list-style-type: none"> ・アブラムシの発生の少ない時期に播種 ・網目の細かい防虫ネット ・シルバーマルチやシルバーテープ ・ウイルス抵抗性品種 ・アブラナ科以外の作物を輪作
黒斑細菌病	<ul style="list-style-type: none"> ・アブラナ科以外の作物と2～3年の輪作 ・土づくり（排水性、保水性の改善、肥切れにならない土壌） ・地下水位の高いほ場では高畝栽培 ・有機 JAS 許容農薬：銅水和剤

❖ 主要な害虫の対策

害虫名	対策
キスジノハミムシ	<p>幼虫への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・播種時のニーム油かすの施用 ・エンバクなどの緑肥のすき込み <p>成虫への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目あいの細かい（0.2×0.4mm や 0.6mm）防虫ネットによるトンネル・マルチ栽培 ・トンネル・不織布べたがけ栽培 ・早まきを避ける。（5月頃から発生し始め、9月以降は急速少なくなる。） ・アブラナ科以外の作物の輪作
ハイマダラノメイガ (シンクイムシ)	<p>幼虫への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ただちに捕殺 <p>成虫への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防虫ネットの利用 ・早まきしない。（9月以降は少なくなる。） ・有機 JAS 許容農薬：BT 水和剤
キタネグサレセンチュウ	<ul style="list-style-type: none"> ・マリーゴールドやエンバクのすき込み ・オカラ・コーヒーかす堆肥の施用
ネキリムシ類	<ul style="list-style-type: none"> ・日中に被害株の根元を掘って、幼虫を捕殺する。 ・黄色灯 ・有機物の施用を控える。 ・かん水をこまめに行う。 ・有機 JAS 許容農薬：BT 水和剤

タネバエ	<ul style="list-style-type: none">・ 作物残さ処理の徹底・ 未熟な有機資材の施用を避ける。・ 被害株の周囲の土を掘り、幼虫や蛹を捕殺する。
-------------	--

(有機栽培技術の手引(葉菜類等編)平成23年3月 財団法人日本土壌協会)から一部
改変

スイートコーン

調査農家の栽培技術

❖ 栽培歴

作型模式図											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
			○	×	—	□					

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 品種 ゴールドラッシュ

❖ 土づくり、施肥 播種2, 3日前にボカシ肥料を施肥

現物施用量	325kg/10a(560L)		
成分施肥量	窒素	リン酸	カリ
(kg/10a)	6	8.5	5



❖ 播種 72穴の連結ポットに1粒播き

❖ 定植 栽植密度30cm(株間)×90cm(条間)、 3700株/10a

❖ 管理 無除けつ栽培、1株1穂どり

❖ 病害虫防除 雄を開花前におよそ半分の株について切除、受粉後(絹糸が縮れた頃)から順次切除し、最後はすべて切除した。その他、特になし。

❖ 除草 2回実施(小さいうちと草丈が腰高になった頃)、管理機とホーで培土を兼ねて実施した。

❖ 収穫 7月下旬から2回に分けて実施

調査・試験データ

❖ 土壌化学性

どの項目もおおむね基準値の範囲だった。

・先進農家ほ場（2018年調査：有機農業30年程度）

生育時期	調査日	pH	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av-N	Truog -P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基		
												CaO	MgO	K ₂ O
			dS/cm	%			mg/100g				meq/100g	mg/100g		
定植直後	5/15	6.4	0.09	2.6	0.28	9.4	0.0	0.9	8.4	35	25	311	51	69
生育中	6/11	6.1	0.17	2.6	0.28	9.2	0.7	3.0	12.0	24	24	317	52	71
収穫時	7/17	6.1	0.12	2.4	0.25	9.5	0.3	1.0	8.6	24	24	309	48	60
診断基準値		6.0 ～ 6.5								20 ～ 60		320 ～ 420	50 ～ 70	40 ～ 50

NH₄-N、NO₃-N は生土、それ以外は風乾土の測定値

❖ 収量

現地農家の収量は施肥基準の目標収量を大幅に下回っていた。主な要因はイノシシによる獣害だった。

	ボカシ施用量	施肥成分量(kg/10a)			収量
	kg/10a	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	kg/10a
現地	325	6	8.5	5	410
施肥基準目標収量		23(3) [※]	30	23(3)	3,000

※成分量の数字は基肥と追肥の合計値で括弧内の数字は追肥量

❖ 害虫

アワノメイガの発生株率は60%であった。アワノメイガについては、幼虫期に植物組織内に食入する特性を有することから、捕食性天敵による抑制効果の影響を比較的受けにくかった可能性がある。

参考資料

県内の事例紹介

米ぬか主体のボカシ肥料の施肥（大田原市・北原 実氏）

❖ 栽培歴

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
作業			○	×								

※：○は種、×定植、□収穫

❖ 栽培技術

土づくり・施肥	病虫害防除	除草
米ぬかを主体としたボカシ肥料：250kg/10a	特になし	・栽培前にビニールマルチで被覆し、熱による初期雑草の抑制 ・管理機による中耕培土

※ アワノメイガ等の食害が発生したが、出荷調整時に皮をむいて確認し、食害部分を切り落として対応した。皮をむいての出荷については、消費者にとっては利便性の向上と受け止められた。

（栃木県有機農業推進 公開ほ場事例集～No.3～ 平成25年12月 栃木県農政部）

土づくりと施肥

管理	資材	施肥量等
土づくり	堆肥	・有機栽培への転換当初 3～5 t/10a ・その後、土の状態を見ながら 2～3 t/10a
元肥	ボカシ又は 発酵鶏ふん	・150～200kg/10a 定植の30日以上前に施用し、分解を進めておく
追肥	ボカシや発酵鶏 ふん、魚かす	・50kg/10a 養分吸収が増大する幼穂形成期の7～10日前

(有機栽培技術の手引 (葉菜類等編) 平成23年3月 財団法人日本土壌協会)

トッピング

開花後の雄穂を切除することで、次のような目的で実施している。

目的	実施時期
・有機栽培では、アワノメイガの被害軽減 ・一般的には、倒伏防止	雄穂の出穂2週間後頃 (絹糸抽出期＝ 50%の個体が抽出した日から10日後頃) ※トッピングが早すぎると雌穂の粒揃いが低下することもある。

(有機栽培技術の手引 (葉菜類等編) 平成23年3月 財団法人日本土壌協会)

病虫害対策

病虫害名	対策
モザイク病（すじ萎縮病含む）	<p>ウィルスを媒介するアブラムシ、ヒメトビウンカの対策を徹底する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ほ場近くにイネ科雑草を生やさない。 ・イネ科作物ほ場の近くで栽培しない。
黒穂病（通称：おばけ）	<p>連作によって年々増加する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ほ場の排水を改善する。 ・連作を避け、作付け時期を早める。
アワノメイガ アワヨトウ	<p>高温期に発生が多い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トッピングを行う。 ・発生ピーク前に収穫を終える。 ・残さは直ちに処分する。 ・有機 JAS 許容農薬：BT 剤
アブラムシ類	<p>モザイク病やすじ萎縮病の媒介虫になるほか、雌穂に発生すると商品価値を損なう。</p> <p>高温期の乾燥で発生が増加する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ほ場のかん水を徹底する。 ・ほ場の風上に、有翅虫の飛来を阻害する防風用ネットを設置したり、ソルゴーなどの背の高い作物を作付ける。 ・シルバーマルチ、シルバーテープ等で忌避させる。

（有機栽培技術の手引（葉菜類等編） 平成 23 年 3 月 財団法人日本土壌協会）