



ニンジン有機栽培実践マニュアル

「Ver.1 【太陽熱処理法を活用したニンジン（露地）の有機栽培技術編】」



令和7（2025）年1月

鮫川村ゆうきの郷土（さと）づくり検討会

あ い さ つ

鮫川村では、令和7年11月に、里山景観や清らかな水、生物多様性を村の宝として守り、たい肥などの地域資源を活かした環境保全型農業を推進することにより、村民が健康で心豊かに暮らせる持続可能な村づくりを目指す「オーガニックビレッジ宣言」を行いました。本マニュアルは、その宣言の実現に向け、有機農業の取組を具体的な行動へとつなげるための一環として作成したものです。

ニンジンの有機栽培は、除草剤や化学合成農薬を使用できない中で、雑草対策や病虫害防除が大きな課題となります。特に露地栽培では、発芽初期の管理や雑草との競合が収量や品質に直結し、安定的な有機栽培の確立は容易ではありません。

本村では、こうした課題に対応するため、太陽熱処理法を活用したニンジンの有機栽培について、実際のほ場において実証を行ってきました。透明ポリマルチによる太陽熱処理により、雑草の発生を抑制し、病虫害の発生リスクを低減することで、標高の高い中山間地域においても一定の栽培成果が得られることが確認されました。本マニュアルには、これらの実証結果に加え、作業手順や留意点、現場で得られた知見を整理しています。

オーガニックビレッジ宣言を理念にとどめることなく地域に根付かせていくためには、現場で活用できる具体的な技術や情報の共有が不可欠です。本マニュアルが、ニンジン有機栽培に取り組もうとする生産者の皆様にとって実践的な手引きとなり、有機農業への新たな一歩を後押しするものとなることを期待しております。

本村では今後も、関係機関や生産者の皆様との連携を大切にしながら、地域の実情に即した有機農業の取組を着実に積み重ね、環境と調和した持続可能な農業の推進に取り組んでまいります。オーガニックビレッジ宣言の趣旨を共有し、次代につながる農業をともに育んでいくため、本マニュアルを活用しながら、地域一体となって有機農業の取組を進めていきましょう。

鮫川村ゆうきの郷土づくり検討会
会 長 板 垣 良 夫

目 次

ニンジン有機栽培実践マニュアル【太陽熱処理法を活用したニンジン（露地）の有機栽培技術編】の基本的な考え方	3
1 ほ場の選定	6
2 施肥	7
3 耕耘・畦立て	8
4 透明ポリマルチ被覆（太陽熱処理）	9
5 播種から収穫	12
6 雑草対策	16
7 病虫害対策	23
(1) 病害対策	23
(2) 害虫対策	23
(3) 害虫を捕食する天敵生物	25
8 （参考）微生物相の顕在化	26

ニンジン有機栽培実践マニュアル「Ver.1 【太陽熱処理法を活用したニンジン（露地）の有機栽培技術編】」の基本的な考え方

■ 太陽熱処理法とは

夏期には場表面あるいは畦表面を透明ポリエチレンフィルムで被覆し、地温を一定期間 40℃以上にすることで土壌中の様々な病原菌や害虫、雑草種子等を死滅させる技術です。慣行のニンジン栽培では、条播を行い播種後雑草発生前に除草剤（土壌処理剤）を使用し、その後、雑草の発生状況により除草剤（茎葉処理剤）を使用して雑草対策を行っていますが、有機栽培では除草剤を使用できないため、除草剤を代替する手法として太陽熱処理法を活用します。

■ 太陽熱処理法の手順

- ① 施肥・耕耘（耕深 15cm 程度）を行います。
- ② 畦立て（畦高 10cm 程度）を行います。
- ③ 灌水チューブなどで十分灌水を行う（土壌への灌水量は土壌の最大容水量で 60%（湿った土をぎゅっと握りしめて、ゆっくりひらいた時に、土の塊にひびが入る程度）以上）か、まとまった降雨後に、ほ場に入ることができる時点で被覆します。
- ④ 透明ポリマルチ（厚さ 0.03mm 以上）で畦をすきまができないよう被覆します。
- ⑤ 約 1 か月後に被覆を剥がし、播種します。

■ 太陽熱処理法の注意点

- ① 雑草の種子を死滅させるために、太陽熱処理期間を十分に確保します（7月下旬～8月上旬に播種する場合、播種 30 日以上前に開始します）。
- ② 太陽熱処理後は、できるだけ表土を動かさないよう播種を行います。畦の下層土は雑草種子や病害虫の死滅が不十分な可能性があり、表土と混和されると太陽熱処理の効果が低下します。
- ③ 太陽熱処理時に被覆する透明ポリエチレンフィルムは、畦上面、肩面とたるみなく密着させることが重要で、太陽熱処理終了後に引き剥がすことから、強度のある厚さ 0.03mm 以上のものを使用します。

各時期の栽培管理のポイントは下表のとおりです。

項 目	時 期	作 業
1 ほ場の選定		排水の良好なほ場（降雨後水がたまらないほ場）、耕土が深い（30cm 以上）ほ場を選定します。 また、太陽熱処理を効果的に実施するために、朝から夕方まで太陽光が遮られない陽当たりの良いほ場を選定します。
2 施肥	6 月中旬 まで	肥料、土壌改良資材は原則として有機 J A S に適合（有機農産物の日本農林規格別表 1 の基準を満たす）するものを施用します。
3 耕耘・畦立て	6 月中旬 まで	効果的な太陽熱処理を行うためには、透明ポリマルチを畦に密着させることが重要なため、ていねいに碎土し、正確に畦を立てます。特に、畦上面を均平にすることが重要です。
4 透明ポリマルチ被覆 （太陽熱処理）	6 月中旬 まで	畦に十分灌水を行うか、まとまった降雨後、畦が十分に水分を含んだ状態で、透明ポリエチレンフィルムで畦をマルチ被覆します。ポリエチレンフィルムのロールを畦の端で L 型のパイプなどで支持し、フィルムを畦上に滑らせて展張すると、畦上面に密着させることが容易です。 フィルムを展張したら、フィルムのすそに土を寄せ、畦をフィルムで密閉します。

項 目	時 期	作 業
5 播種	播種 7 月 下 旬 ～ 8 月 上 旬 収穫 11 月 中 旬 ～	太陽熱処理終了後、畦表面の土壌をできるだけ動かさないように透明ポリマルチを剥がします。 播種間隔は、条間 24cm の 4 条、高温期の播種で発芽率が低下することを考慮し、播種間隔 3 cm の 1 粒播き（約 110,000 粒/10a）とします。 ニンジンの発芽は乾燥により著しく低下するため、灌水ができるほ場では、播種後 2 週間程度、うねの表面が白く乾きはじめたら散水チューブなどで灌水します。灌水ができないほ場では、気象予報で降雨のタイミングを確認し、播種します。
6 雑草対策	播種後	実証ほの事例では、太陽熱処理後は、スベリヒユ、スギナ等の雑草が発生しましたが、発生量は少なく、ニンジンの生育への影響は少ないと判断されました。標高 600m 高冷地でも太陽熱処理を行うことにより高い抑草効果が得られることが確認できました。
7 病虫害防除	発芽後	1) 病害対策 ニンジンの重要病害として、黒葉枯病が想定されます。化学合成農薬を使用しない耕種的防除対策として、耐病性品種を選定することで黒葉枯病の発生を軽減することが可能です。 2) 害虫対策 ニンジンの重要害虫としては、チョウ目のキアゲハ、ヨトウムシ類、ネキリムシ類が想定されます。化学合成農薬を使用しない防除対策として、これら害虫の発生状況を確認しながら、物理的防除法として捕殺や防虫ネット、不織布などでの被覆、生物的防除法として生物農薬（ＢＴ剤）の使用を組み合わせることがあげられます。 3) 害虫を捕食する天敵生物 化学合成農薬を使用しない有機栽培では、生物多様性が維持され、様々な生物がほ場及び周囲に存在します。その中には、チョウ目害虫を捕食する生物も存在し、害虫密度の低減に寄与していると考えられます。

1 ほ場の選定

排水の良好なほ場（降雨後水がたまらないほ場）、耕土が深い（30cm 以上）ほ場を選定します。

また、太陽熱処理を効果的に実施するために、朝から夕方まで太陽光が遮られない陽当たりの良いほ場を選定します。

■ 実証ほのほ場条件

ほ場の場所：鮫川村大字渡瀬字田苗下地内（標高約 600m）

土壌の種類：褐色森林土（花崗岩が風化した土壌）

土性区分：砂壤土（腐植は少ない）土壌粒子は細かいが固まりにくい

排水は良好、耕土は十分深い（前作はナガイモ） 実面積 13a



ほ場全景（太陽熱処理開始時）

2 施肥（6月中旬までに）

肥料、土壌改良資材は原則として有機ＪＡＳに適合（有機農産物の日本農林規格別表１の基準を満たす）するものを施用します。

■ 実証ほの施肥事例

☞堆肥(N16-P26-K30/10a)

有機たい肥「ゆうきくん」(N0.8-P1.3-K1.5 鮫川村豊かな土づくりセンター「ゆうきの郷土」) 2t/10a 「ゆうきの郷土」に委託しマニユアスプレッダで全面散布

☞石灰

くみあい粒状苦土石灰M-10（村檜石灰工業 有機ＪＡＳ適合証明有）
200kg/10a

☞有機質肥料(N16-P2-K12/10a)

有機アグレット 816 (N8-P1-K6 朝日アグリア 有機ＪＡＳ適合性評価済 JASOM-130534) 200kg/10a

☞石灰、有機質肥料はブロードキャストで全面散布

⚠注意

土壌 pH5.7、EC 0.05 μ S/cm の測定結果と、生産者慣行施肥量に基いて施肥量を決定しました。

施肥は7月4日に実施しましたが、安定した太陽熱処理期間を確保するために6月中旬までに施用します。

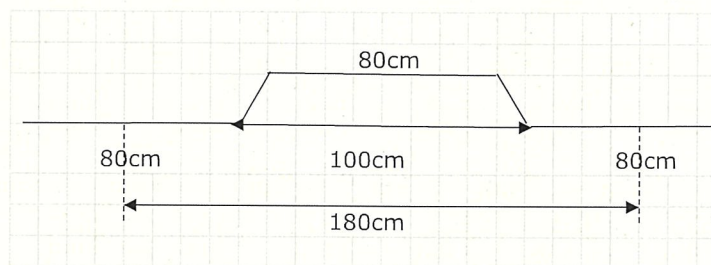
3 耕耘・畦立て（6月中旬までに）

効果的な太陽熱処理を行うためには、透明ポリマルチを畦に密着させることが重要のため、ていねいに碎土し、正確に畦を立てます。特に、畦上面を均平にすることが重要です。

■ 実証ほの事例（7月6日に実施）

☞ 施肥後、ロータリで表土を浅く耕耘し、トラクタに装着した畦成形機で畦立てを実施しました。

☞ 畦幅（底面）100cm、畦幅（上面）80cm、通路 80cm、畦高さ 10cm



4 透明ポリマルチ被覆（太陽熱処理）

畦に十分灌水を行うか、まとまった降雨があり畦が十分に水分を含んだ状態（3ページの「太陽熱処理の手順」③を参照してください）で、透明ポリエチレンフィルムで畦をマルチ被覆します。ポリエチレンフィルムのロールを畦の端でL型のパイプなどで支持し、フィルムを畦上に滑らせて展張すると、畦上面に密着させることが容易です。

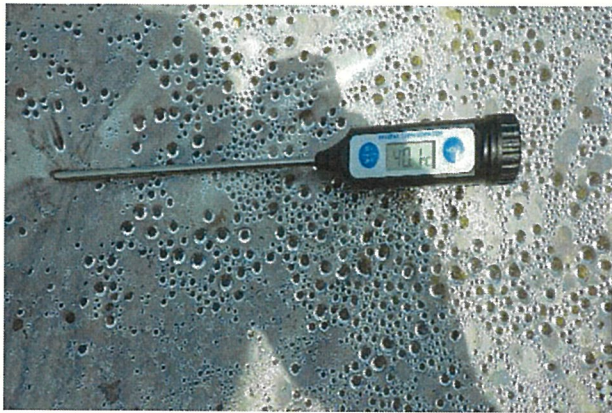
フィルムを展張したら、フィルムのすそに土を寄せ、畦をフィルムで密閉します。

■ 実証ほの事例

☞ 7月7日 透明ポリマルチ被覆



前夜に降雨があり、土壌水分が十分な状態で透明ポリマルチを被覆しました。厚さ 0.03mm、幅 1.8m のフィルムを使用しました。畦長 100m にスムーズにフィルムを展張することができました。



7月8日の状態

土壌水分が十分あるため、ポリマルチに結露が見られました。この状態が、処理終了時（7月31日）まで維持されました。畦の表面温度は、40℃まで上昇していました。

温度記録計（TANDD「おんどとり TR71U」）の温度センサーを深さ1cm、5cmに設置し、地温を計測、記録しました。



7月25日の状態

畦内の水分は十分保持されていました。

畦立て20日後で、通路にスベリヒユ等の雑草が発生しはじめています。



晴天日 AM11:00 で

深さ 1cm 地温 51°C

深さ 5cm 地温 49°C

■ 太陽熱処理中の地温域別積算遭遇時間（7月8日～7月31日）

深さ 1 cmの地温		45°C以上	50°C以上	55°C以上	60°C以上
積算時間		103	67.5	25	0.5
最高地温 (°C)	60.1				
深さ 5 cmの地温		45°C以上	50°C以上	55°C以上	60°C以上
積算時間		97	56	17.5	
最高地温 (°C)	58.4				
文献で雑草抑制効果が認められるとされている地温		45°C以上	50°C以上	55°C以上	60°C以上
積算時間		168	48	6	

文献（片山勝之ら 2003. 透明ポリエチレンフィルムの土壌表面被覆による太陽熱処理の雑草防除効果.中央農研研報 3,81-87）で雑草抑制効果が認められるとされている地温域別積算遭遇時間の、45°C以上 168 時間以上は確保できませんでしたが、深さ 1cm、5cm とともに 50°C以上 48 時間以上、55°C以上 6 時間以上は満たしていました。

5 播種から収穫

太陽熱処理終了後、畦表面の土壌をできるだけ動かさないように透明ポリマルチを剥がします。

播種間隔は、条間 24cm の 4 条、高温期の播種で発芽率が低下することを考慮し、播種間隔 3 cm の 1 粒播き（約 110,000 粒/10a）とします。

ニンジンの発芽は乾燥により著しく低下するため、灌水ができるほ場では、播種後 2 週間程度、うねの表面が白く乾きはじめたら散水チューブなどで灌水します。灌水ができないほ場では、気象予報で降雨のタイミングを確認し、播種します。

■ 実証ほの事例

🔍 品種の選定

これまで、生産者慣行栽培で生育が安定していた「あけみ 5 寸（カネコ種苗）」を選定しました。特に着目した特性は以下のとおりです（種苗カタログより）。

- ・ 夏まき冬どり用の F1 品種で播種後 110 日で根長 18cm、根重 230g 程度になる。
- ・ 地上部は濃緑・立性で草勢が強く、黒葉枯病の耐病性、耐寒性に優れる。
- ・ 吸込み性が強く、青首や肩部の高温障害の発生が少ない。

🔍 播種

7 月 31 日に、2 週間天気予報での降雨を見込み、透明ポリマルチを剥がし、ペレット種子を「種まき機 ごんべえ」を用いて、上記の間隔で播種しました。



太陽熱処理期間に、被覆しなかった通路部分に雑草（スベリヒユ等）が繁茂しました。

■ ニンジンの生育経過



☞ 播種後 12 日目（8 月 12 日）

発芽を確認しました（子葉が展開）



☞ 播種後 25 日目（8 月 25 日）

発芽が揃う過程で豪雨に叩かれ、苗立ちが不良となりました。



☞ 播種後 35 日目

（9 月 4 日）

左：苗立ちが比較的良好な畦

右：苗立ちが不良な畦



☞ 播種後 63 日目

(10 月 2 日)

左：苗立ちが比較的良好な畦

右：苗立ちが不良な畦



☞ 播種後 84 日目

(10 月 23 日)

左：苗立ちが比較的良好な畦

右：苗立ちが不良な畦



☞ 播種後 104 日目

(11 月 12 日)

左：苗立ちが比較的良好な畦

右：苗立ちが不良な畦



☞ 播種後 104 日目

(11 月 12 日)

苗立ちが比較的良好な畦から、1 m分を収穫しました。



比較として生産者慣行栽培ほ場から、畦 0.5 m分を収穫しました。

■ ニンジン収穫調査結果

区 名	総収量		上物収量				発生本数割合								
	本数 (本/a)	重量 (kg/a)	本数 (本/a)	重量 (kg/a)	一本重 (g/本)	上物本率 (%)	2L (%)	L (%)	M (%)	S (%)	裂根 (%)	岐根 (%)	短根 (%)	S未満 (%)	規格外計 (%)
有機栽培(太陽熱土壌処理)区	3,000	447	2,167	369	170	72	2	24	37	9	4	0	10	15	29
生産者慣行栽培区	5,111	464	3,333	386	116	65	0	4	37	24	7	2	9	17	35

注1) 11月12日に、有機栽培区は1m×4条、生産者慣行栽培区は0.5m×4条のニンジンを採取し調査、なお、両区とも苗立ちが良好な部分から採取した。

2) 表中の「上物収量」は、S規格(50g以上100g未満)以上の合計収量。「発生本数割合」は、総収穫本数に占める2L(300g以上)、L(200g以上300g未満)、M(100g以上200g未満)、S(50g以上100g未満)及び下物の本数割合(%)。規格区分は「福島県青果物標準出荷規格」による。

有機栽培区から生産者慣行栽培区と遜色のない形質のニンジンが収穫できました。

上物本数、重量は有機栽培区が生産者慣行栽培区をやや少なかった反面、一本重は有機栽培区が上まりました。有機栽培区の発芽揃いが悪く、単位面積当たりの苗立ち数がやや少なかったことが要因として考えられます。

6 雑草対策

太陽熱処理後は、スベリヒユ、スギナ等の雑草が発生しましたが、発生量は少なく、ニンジンの生育への影響は少ないと判断されました。標高 600m 高冷地でも太陽熱処理を行うことにより高い抑草効果が得られることが確認できました。

⚠ 注意

実施した太陽熱土壌処理方法では畦部分の抑草効果は期待できますが、通路部分は雑草対策が必要です。通路部分は播種後に防草シートを被覆して抑草しましたが、雑草が繁茂していたため、通路を管理機で中耕除草する必要性が生じ、作業労力が増加しました。効率的な通路の雑草対策として太陽熱処理開始後、通路に雑草が繁茂する前に、防草シートで被覆することが必要でした。

■ 実証ほの雑草発生状況の推移

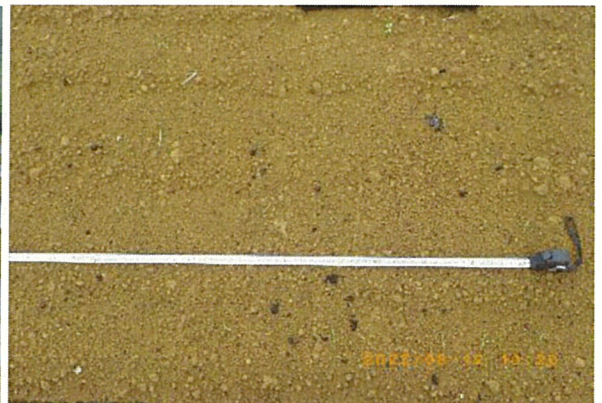
👉 通路に防草シートを被覆

8 月 4 日に通路を管理機で中耕除草し、幅 1 m の防草シートで被覆しました。



通路に防草シートを被覆

☞ 播種後 12 日目（8 月 12 日） 雑草の発生状況



スベリヒユの発生を確認しました。

☞ 播種後 21 日目（8 月 21 日） 雑草の発生状況



一年生雑草はスベリヒユ、カヤツリグサ、イネ科雑草が発生しましたが、発生量はわずかでした。

多年生雑草は、スギナ、カラスウリ、前作ナガイモの野

良生えが発生しましたが、発生量はわずかでした。これらは、土中に残存した地下茎

や塊根から発生したものでした。

雑草発生量調査として、4畦の雑草を採取し調査した結果を表に示しました。

草種名	生重(g/m ²)
(1年生)	
スベリヒユ	0.4
カヤツリグサ、イネ科	0.1
(多年生)	
スギナ	0.3
カラスウリ	0.2
前作ナガイモの野良生	0.2
合計	1.1



スベリヒユ



カヤツリグサ



スギナ



右：カラスウリ

左：ナガイモ野良生

雑草の採取に要した時間は、1畦（100m）当たり 15 分・人でした。

☞ 播種後 35 日目（9 月 4 日） 雑草の発生状況





一年生雑草はスベリヒユ、カヤツリグサ、イネ科雑草が発生しましたが、発生量はわずかでした。

多年生雑草は、スギナが伸長しており、カラスウリ、前作ナガイモの野良生えに加えて、種子の飛来によると考えられるブタナと思われるキク科雑草が発生しましたが、発生量はわずかでした。雑草発生量調査として、1 畦の雑草を採取し調査した結果を表に示しました。

草種名	生重(g/m ²)
(1 年生)	
スベリヒユ	1.1
カヤツリグサ、イネ科	0.2
(多年生)	
スギナ	3.6
カラスウリ	0.03
前作ナガイモの野良生	0.03
キク科 (ブタナと思われる)	0.2
合計	5.2

☞ 播種後 48 日目（9 月 17 日）雑草の発生状況





ナズナが生長、
抽台していたた
め抜き取りまし
た。

スベリヒユ、スギナが伸長していましたが、スベリヒユは地面を這っておりニンジン
の生育への影響は小さいものと思われました。スギナは葉が粗くニンジンの葉長が
スギナの草丈を超えていたためニンジンの生育への影響は小さいものと判断しまし
た。新たに、種子の飛び込みによると考えられるナズナと思われるアブラナ科雑草が
畦の端に数株発生し抽台していたため、新たな種子の飛散を防ぐため抜き取りを行っ
ました。

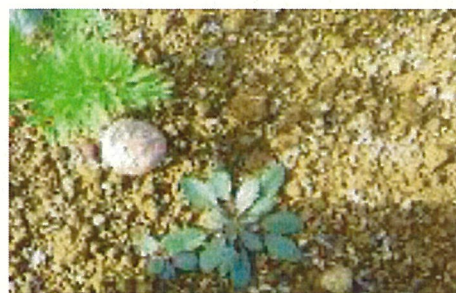
☞ 播種後 56 日目（9 月 25 日）雑草の発生状況



☞ 播種後 71 日目（10 月 10 日） 雑草の発生状況



☞ 播種後 84 日目（10 月 23 日） 雑草の発生状況



☞ 播種後 104 日目（11 月 12 日）収穫開始時 雑草の発生状況



7 病虫害対策

(1) 病害対策

ニンジンの重要病害として、黒葉枯病が想定されます。化学合成農薬を使用しない耕種的防除対策として、耐病性品種を選定することで黒葉枯病の発生を軽減することが可能です。

■ 実証ほの事例

☞ 黒葉枯病の耐病性に優れる品種とされる「あけみ5寸（カネコ種苗）」を選定しました。栽培期間を通して黒葉枯病は発生しませんでした。他の病害の発生も認めませんでした。

(2) 害虫対策

ニンジンの重要害虫としては、チョウ目のキアゲハ、ヨトウムシ類、ネキリムシ類が想定されます。化学合成農薬を使用しない防除対策として、これら害虫の発生状況を確認しながら、物理的防除法として捕殺や防虫ネット、不織布などでの被覆、生物的防除法として生物農薬（B T 剤）の使用を組み合わせることがあげられます。

■ 実証ほの事例

播種後、葉を食害するチョウ目害虫、株の根本を食害するネキリムシ類の発生を確認しながら、まずは捕殺による防除を行いました。結果的には、捕殺のみの防除で大きな被害は回避することができました。

☞ 9月4日に害虫の初発を確認したため、捕殺を行いました。



キアゲハ若齢幼虫

すべての株を観察し、見つけ次第捕殺しました。

幼虫が小さく、捕まえにくかったため、爪で弾き飛ばし、畦上に落としました。約 100 頭を捕殺しました。



ネキリムシ類

しおれているニンジンの株元の土中に隠れている幼虫を掘り出し捕殺しました。約 10 頭を捕殺しました。

捕殺に要した時間は、キアゲハ幼虫と併せてすべての 10a 当たり 1 時間程度でした。

☞ 9 月 17 日にキアゲハ、ネキリムシ類を捕殺しました。



キアゲハ中齢幼虫

9 月 4 日の捕殺で見逃した幼虫と考えられます。

約 10 頭を捕殺しました。

ネキリムシ類の食害もあったため、9 月 4 日と同様の方法で約 10 頭を捕殺しました。

捕殺に要した時間は、9 月 4 日と同様 10a 当たり 1 時間で、ほとんどは、全株を観察するために要する時間（うねの両側から株を見ながら歩く時間）です。

☞ 9 月 27 日に、キアゲハ中齢幼虫を数頭、ネキリムシ類 10 頭程度を捕殺しました。その後は気温が低下したためか、発生は認めませんでした。

(3) 害虫を捕食する天敵生物

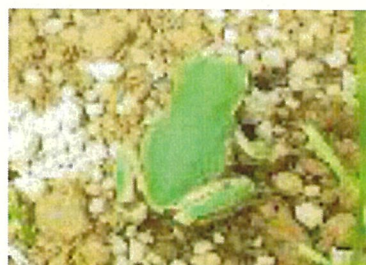
化学合成農薬を使用しない有機栽培では、生物多様性が維持され、様々な生物がほ場及び周囲に存在します。その中には、チョウ目害虫を捕食する生物も存在し、害虫密度の低減に寄与していると考えられます。

■ 実証ほの事例

🔍 天敵生物による害虫の捕食の可能性



葉身が食害され葉柄のみとなった株が多く見られましたが、害虫は周辺の株を含め寄生していませんでした。天敵生物（カエル類、鳥類など）に補植されたと推定されます。



ほ場で確認したニホンアマガエル（写真撮影はできませんでしたが、ニホンアカガエルも確認しました）。

8 (参考) 微生物相の顕在化

■ 実証ほの事例

栽培中に畦上にキノコの子実体を確認しました。投入した堆肥、有機質肥料で糸状菌の菌糸が増殖し子実体が発生したのと考えられました。有機物を投入し、水分を十分含んだ状態で太陽熱を実施し、その後は土壌を攪乱しなかったため、糸状菌などの微生物相が顕在化したのと考えられます。



ハタケチャダイゴケ

(堆肥等の有機物に発生する)



不明のキノコ