



出来る事から
やってみよう！



令和4年6月
松山市農林水産担当部
農水振興課農業指導センター

はじめに

現在の原油価格をはじめとする農業資材の高騰は、一過性の出来事ではなく、これからも引き続き農業の経営に大きな影響を与えることが予想されます。

こうした状況に対処するため、松山市は市内生産者を対象に、土壌分析を活用した肥料代の節減方法や、生産資材を導入する際の見直しに際しての着眼点、農作物の特性や作型にあった適切な栽培管理技術などをご紹介します『生産コスト高騰緊急対策マニュアル』を作成いたしました。

生産者の皆様が、栽培の低コスト化や持続性の高い農業生産方式を実践するための資料として本資料を活用していただくことを期待しています。

松山市農林水産担当部

農水振興課 農業指導センター

目次

【肥料対策】

1. 共通的な技術対策……………3
2. 作物別技術対策……………9

【病害虫管理対策】

1. 比較的安価な農薬の使用……………11
2. 病害虫抵抗性の高い品種の導入……………11
3. 病害虫の発生状況に応じた適期防除……………11
4. 物理的・耕種的防除技術等の活用……………11

【栽培技術対策】

1. 燃料等の省エネルギー対策……………12
2. 栽培品目や品種・作型の変更による対策……………14
3. 農機具経費の節減対策……………14
4. 諸材料費の軽減対策……………14
5. 免税軽油の利用……………15

- 【参考資料】……………16



生産コスト高騰緊急対策マニュアル

【肥料対策】

1. 共通的な技術対策

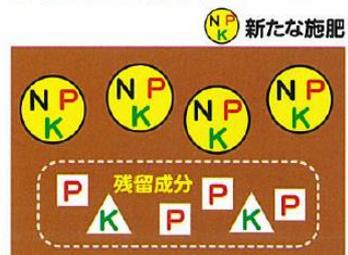
(1) 土壌診断に基づく施肥量の節減

基肥施用は、土壌診断結果に基づき土壌中の成分量を考慮して適量の施肥を行います。特に、土壌中過剰に残存する肥料成分については、削減が可能です。土壌中の肥料成分の増減に応じた適正施肥を行いましょう。

(2) 安価な肥料の利用

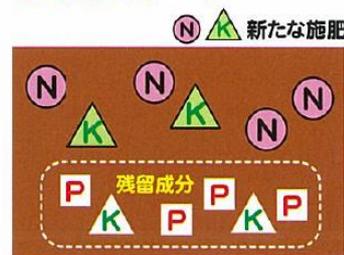
成分量当たり単価の安い下記の肥料を基肥や追肥として利用します。また、土壌診断結果に基づき、必要な肥料成分を計算し、必要な成分を必要な量だけ散布することで、土壌中に残存する肥料成分も有効に活用できます。施肥する成分の種類が少ない場合に有効です。

◎従来の肥料イメージ



残留成分の影響でバランスがくずれる
(PとK成分が過剰)

◎単肥イメージ



必要な成分の散布でバランスを保つ
(N・P・K成分ともに適量)

『青森県施肥低減技術パンフレット』より

<単肥>

窒素	硫安	21%	水に溶けやすく速効性、肥効は1か月くらい。
	塩安	25%	水に溶けやすく速効性、肥やけに注意、イモ類に不適。
	硝安	34%	水に溶けやすく速効性、肥やけに注意、液肥になる。
	石灰窒素	21%	水に溶けない緩効性、基肥専用、除草効果、毒性あり。
リン酸	ヨウリン	20%	水に溶けにくい緩効性、基肥専用、酸性土に適する。
	過石	20%	速効性、堆肥との混用、アルカリ土に適する。
カリ	硫加	50%	速効性、過剰に施すと肥やけに注意、追肥に適。
	塩加	60%	速効性、肥やけに注意、追肥に適。

<鶏糞> N4%、P₂O₅5%、K₂O2%(目安)
有機化成肥料の半分程度の肥料成分がある。

<油粕> N6%、P₂O₅3%、K₂O2%(目安)
有機化成肥料の半分程度の肥料成分がある。

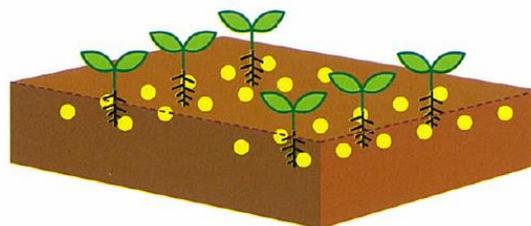
(3)局所施用技術や肥効調節型肥料などの導入による施肥量の節減

従来の一般的な施肥は、「全面全層施肥」と言い、肥料をうね間や通路などを含む圃場全面に散布して耕し、作物を栽培する施肥方法です。しかし、施肥作業の省力化が可能となる側条施肥などの局所施肥や肥効調節型肥料は、作物への施肥効率を高めることから施肥量の節減が可能です。

① 局所施肥

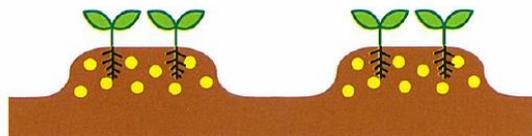
条施肥

作付したすじ状に施肥する方法です。施肥位置があまりに作物に近いと濃度障害を起こすおそれがあるので注意が必要です。



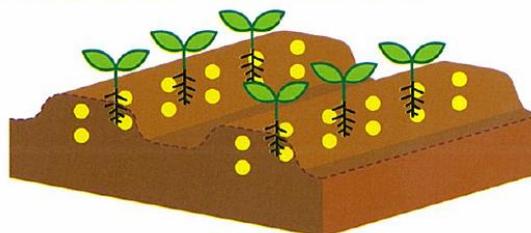
畝内施肥

作物を植え付けする畝の部分だけに施肥する方法です。



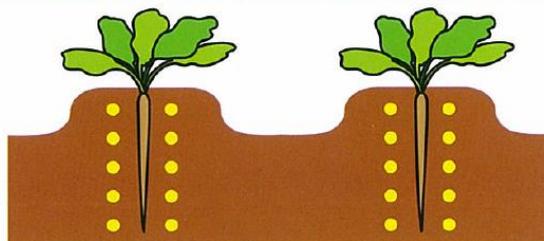
畝内作条施肥

畝の中で、作物が植え付けされるところに肥料をすじ状に散布し、肥料の利用効率を高める施肥法です。



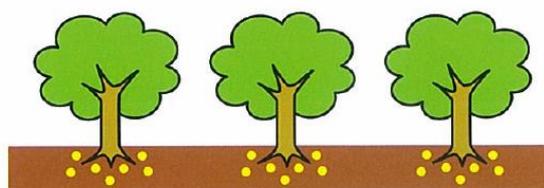
植溝施肥

作物を播種や定植する前に溝を掘り、その部分に肥料を投入します。作物の根域によって溝の深さを変えます。トレンチャーなどで溝を掘ったときに下層へたい肥もあわせて投入しておけば土壌改良にもなります。



樹冠下施肥

果樹の根がある樹冠下（枝下）に肥料を散布し、肥料の利用効率を高める施肥法です。



『青森県施肥低減技術パンフレット』より

局所施肥は、全層施肥に比べて狭い面積で根の周りに集中して多量の肥料が施されるので、根に障害が発生する場合があります、肥料の選択と施肥量に注意する必要があります。

表1 局所施肥とおおよその減肥率

	基肥+追肥体系	肥効調節型肥料一発施肥
条施肥	基肥での2～3割減肥	基肥・追肥合計から2～3割減肥
植穴施肥	基肥での3～4割減肥	基肥・追肥合計から3～4割減肥
うね内施肥	基肥での2～3割減肥	基肥・追肥合計から2～3割減肥
側条施肥	基肥での2～3割減肥	基肥・追肥合計から2～3割減肥

熊本県『肥効調節型肥料利用の減肥栽培』より

②肥効調節型肥料

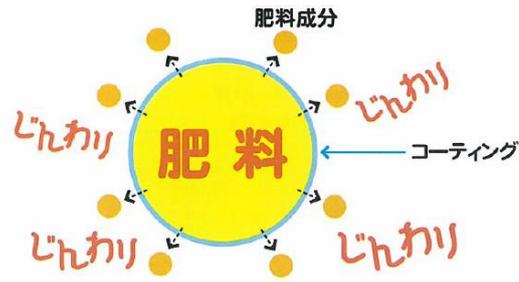
肥効を持続させるために様々な方法で窒素など肥料成分の溶出を調節した化学肥料で、成分の溶出パターンや条件と作物の養分吸収パターンを理解し、作物に合わせて使い分けることで省力的で無駄のない効率的な施肥が可能となります。

肥効調節型肥料は、長期間肥効が持続するので追肥が省略でき、追肥の労力をコストに含めるとコスト低減につながります。

また、1袋当たりの単価は通常の肥料より高い場合が多いですが、使用量が少なくなるため施肥コストの削減も期待できます。

表2 主な肥効調節型肥料

種類	
被覆肥料	25℃の水中または土中で保証成分の80%が溶出する日数で40タイプ、100タイプ、140タイプなどと表示されている。溶出速度は温度に左右される
LPコート	被覆尿素肥料 窒素分の溶出をコントロールする
セラコート	被覆尿素肥料 天然素材を主原料にした樹脂で尿素を被覆している
ロング	燐硝安加里の3要素を樹脂で被覆したもの
エコロング	自然環境で生分解、光分解する樹脂を使ったもの 2～3年で分解する
NKロング スーパーNKロング	被覆複合硝安加里 スーパーロングは、ロングより初期(20～50日)に溶出を抑え後半溶出量が増えるタイプ
緩効性肥料	難溶性の窒素、微生物により分解されるもの、などにより肥効を長くできる
CDU態窒素	微生物や加水分解で有効化する 地温に左右される 13℃以下ではほとんど肥効は期待できない
IB態窒素	加水分解で有効化する 肥効は30～60日程度



肥効調節型肥料の溶出イメージ

『青森県施肥低減技術パンフレット』より

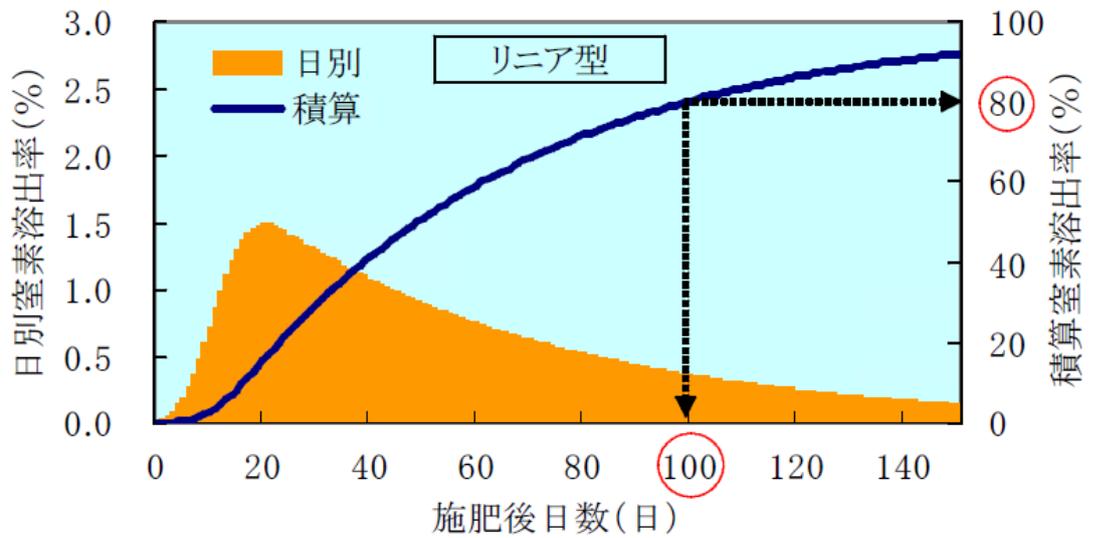


図1 リニア100日溶出型(LPコート100)の肥効パターン
注) 温度条件は25℃とした場合を示す

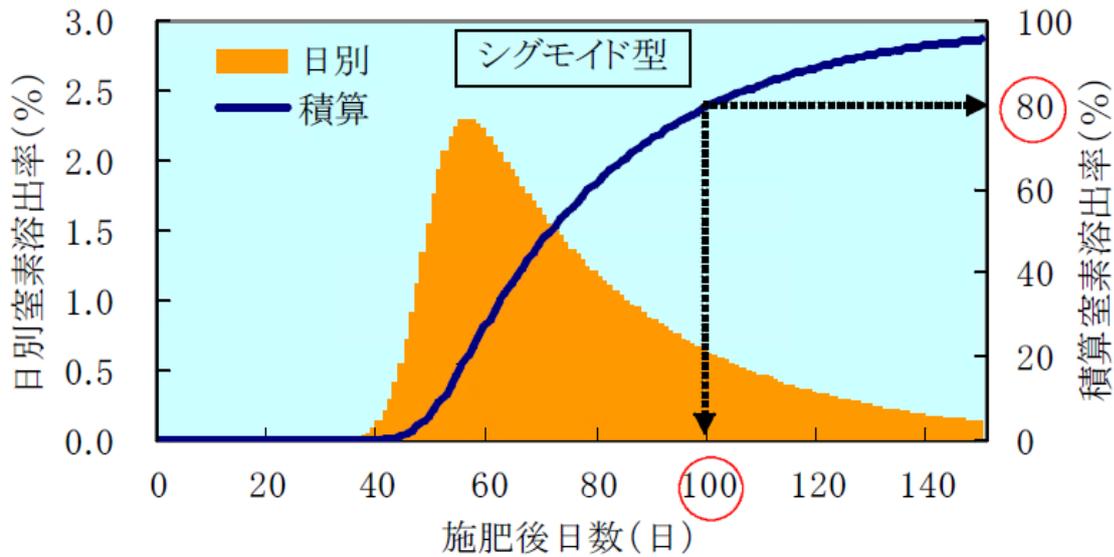


図2 シグモイド100日溶出型(LPコートSS100)の肥効パターン
注) 温度条件は25℃とした場合を示す

岡山県『肥効調節型肥料の特性と環境にやさしい施肥技術』より

(4)堆肥等の利用促進

地域内の堆肥など有機性資源を積極的に使用することで、施肥量の節減が可能です。堆肥など1t(現物あたり)から得られる有効成分量(化成肥料成分代替量)は表3を参考としてください。

また、堆肥には肥料成分が少ない「土づくり堆肥」と肥料成分が多い「肥料堆肥」があります。家畜糞堆肥は、リン酸やカリの効果は高いですが、窒素のコントロールが難しいため基肥としての使用を中心とします。堆肥は、熟度によって成分が異なるので注意が必要です。



『青森県施肥低減技術パンフレット』より

表3 有機物(現物)の成分量と有効成分量

有機物名	水分 (%)	成分量(kg/t)					有効成分量(kg/t)		
		窒素	リン酸	カリ	石灰	苦土	窒素	リン酸	カリ
稲わら堆肥	47.0	7.0	3.0	5.0	5.0	2.0	1.4	2.1	4.8
きゅう肥(牛糞)	73.0	7.0	6.0	8.0	6.0	1.0	2.1	4.2	7.6
きゅう肥(豚糞)	42.0	16.0	28.0	10.0	23.0	8.0	9.6	22.0	8.5
きゅう肥(鶏糞)	62.0	14.0	25.0	11.0	21.0	4.0	7.8	21.0	10.0
木質混合堆肥(牛糞)	67.0	4.6	3.0	4.0	5.0	1.3	0.9	2.1	3.8
木質混合堆肥(豚糞)	66.0	6.5	11.0	4.0	9.0	3.0	1.3	7.7	3.8
木質混合堆肥(鶏糞)	65.0	6.3	22.0	11.0	26.0	2.0	3.5	19.0	10.0
バーク堆肥	53.0	4.7	5.6	0.9	10.0	2.3	0.9	3.9	0.9
もみ殻堆肥	55.0	5.0	5.4	4.5	7.0	1.4	1.0	3.8	4.3

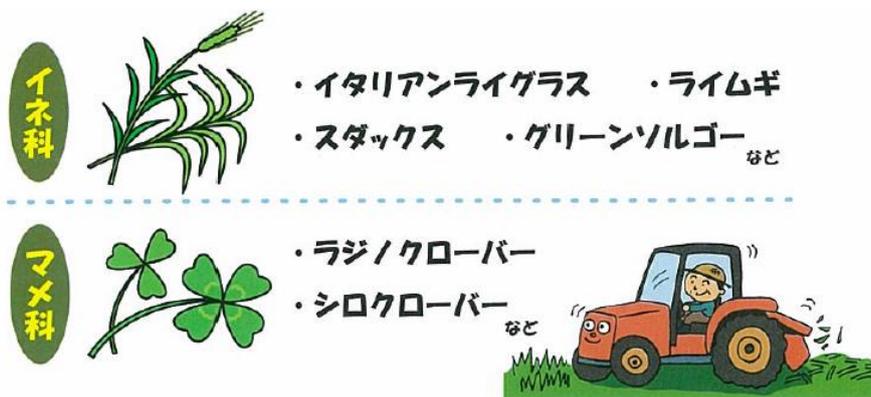
注1)有効成分量は化学肥料と同等の肥効を示す量

施用する堆肥の種類や量については、土壌診断の結果に基づく適正なものとし、過剰な施用や未熟な堆肥の施用により作物の生育を悪化させたり、地下水の汚染等環境に負荷を与えることのないよう、取り扱いに注意する必要があります。

(5) 緑肥作物(地力増進作物)の利用

土壌診断を行い、その結果に基づき緑肥作物(レンゲなど農地に有機物や養分を供給するために栽培する作物)を栽培してすき込むことにより、窒素肥料の節減が可能となります。また、緑肥は、有機物の補給や土壌の物理性の改善など地力を高める効果もあります。

イネ科は、土層改善や除塩、マメ科は窒素を補給する効果があるので、目的に合わせて作物を栽培しましょう。

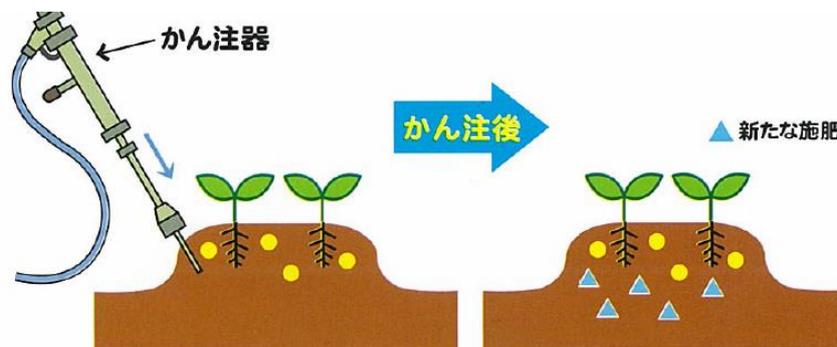


『青森県施肥低減技術パンフレット』より

(6) かん注施肥

液肥などを専用のかん注器を用いて必要な土壌の位置に直接施用する方法です。

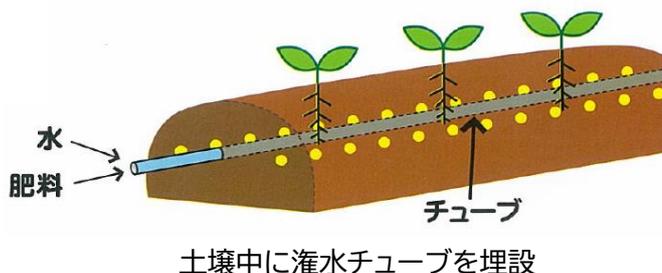
液肥は、ほとんど水溶性のため、土壌中での浸透性が良く拡散しやすいので、追肥で早急に肥料を吸収させたいときに有効です。



『青森県施肥低減技術パンフレット』より

(7) 点滴灌水同時施肥

かん水と液肥兼用のチューブを土壌中や株元、樹幹下に設置しておき、かん水を兼ねて施肥する方法です。作物の生育にあわせて必要な時期に必要な量を施肥することで、肥料の利用効率が高まります。



『青森県施肥低減技術パンフレット』より

2. 作物別技術対策

(1) 水稻

- ①基肥 冬作にレンゲを作りすき込んでおくと、基肥は窒素成分で2kg/10a 節減できます。野菜栽培後では、基肥は省略可能で葉色を見ながら追肥で対応します。
- ②追肥 水稻の穂肥は、穂肥診断を行い、穂肥時期、穂肥量を決定し無駄な施用を避けましょう。
- ③土づくり 地域の有機質資源循環利用の観点から、耕畜連携を図り畜産農家から供給される堆肥を積極的に利用することで、地力が向上し施肥量の節減が可能となります。

(2) 麦類

- ①堆肥の施用効果には、土壌物理性の改善と養分供給があります。家畜糞堆肥等の養分含有率の高い堆肥の施用は、化成肥料の代替効果が得られます。
- ②側条施肥では、施肥効率が向上するため施肥量を全層施肥により2割程度節減できます。

(3) 野菜類

- ①局所施肥 基肥を施用する際、局所施肥を行い肥料節減に努めます。
作物の根が肥料を吸収しやすいように、肥料等を根の近くに局部的に施肥することで肥料をより効率的に、しかも少ない肥料で生産量を確保し、土壌への負荷軽減を図ることができます。

表4 局所施肥の種類と方法

局所施肥の種類	方 法
条施肥	作物を播種または定植する部分へ肥料を筋状に散布し、土壌を混和します。
溝施肥	作物を播種または定植する部分に溝を掘ってその部分に肥料を投入して土を戻します。
かん水同時施肥	かん水チューブから根の張っている部分に液肥をかん水と同時に施用します。
液肥土壌かん注	ペースト肥料など水に溶解させた液を根の張っている部分に注入します。

- 注意点 ・果菜類では、基肥を少なめに入れて追肥で調整します。
・根菜類は、肥料がよく土壌と混和されていないと、根の障害(岐根)を起こすことがあるので注意が必要です。

②残肥の活用(施設栽培) 施設栽培の場合、前作の肥料成分が残っている場合が多いので、EC 値を測定して適正施肥に努めます。EC 値による基肥施肥の目安は表5のとおりです。

リン酸、塩基類も過剰となっていることが多いので、養分の過不足が生じて生育障害などが起こりやすくなっています。作付け前には必ず土壌診断を行い、残肥を利活用するとともに早めに障害を取り除きましょう。

表5 EC 値による基肥施用量の目安

EC 値(mS/cm)	施用量の目安
0.3以下	基準量
0.3~0.6	基準基肥 1/2 + 追肥
0.6~0.9	基準基肥 1/2 として生育を見ながら追肥でコントロール
1.0以上	無施肥でスタートして生育を見ながら追肥でコントロール
2.0以上	除塩対策が必要

(4)果樹類(柑橘類)

耕起されないため、表層に養分が多く集積します。管理機等による浅耕により養分吸収率を高めます。

①リン酸過剰園が多いので、NK を中心に施用しましょう。

②局所施肥の実践。

株元を中心に施用し、通路施肥を控えましょう。

点滴かん水同時施肥の実施。

③肥効調節型肥料を基肥に用い、追肥は控えます。

④菜種油粕などの有機質肥料を主体に施用します。

⑤苗の生育時期は、鶏糞などの単価の低い肥料を利用します。

表6 果樹園における有効態リン酸の分析値と施用量の目安

(mg/100g)	リン施用量の目安
100 未満	基準どおり
100~200	基準量の1/2
200以上	無施用

【 病 害 虫 管 理 対 策 】

1. 比較的安価な農薬の使用

同一の薬効成分でも、安価な農薬(『ジェネリック農薬』)を選択することで農薬費の低減が可能です(例:オルトラン→『スミフェート』、ジマンダイセン→『ペンコゼブ』、ラウンドアップ→『サンフーロン』)。

2. 病害虫抵抗性の高い品種の導入

病害虫に対し抵抗性の高い品種や台木を積極的に導入することで、農薬費の節減が可能です。

3. 病害虫の発生状況に応じた適期防除

防除暦に沿った防除を軸にしつつ、病害虫の発生状況の観察と県防除所からの発生予察情報を活用し、実情に合わせた適期防除・適切な防除を行うようにしましょう。

4. 物理的・耕種的防除技術等の活用

(1)物理的防除技術

- ①防虫ネット、害虫忌避資材(光反射シート、シルバーマルチ等)、粘着板等の物理的防除資材、防草シート、マルチを活用します。
- ②ハウスの出入り口には、防虫ネットを張り害虫の侵入を防ぎましょう。
- ③温湯種子消毒技術を活用しましょう。

(2)耕種的防除技術

- ①輪作をすることで土壌病害虫を防ぐことができます。
- ②土着天敵の活用・保護を行い、害虫の発生や被害を防ぎましょう。

ア. 土着天敵の例

露地ナス タイリクヒメハナカメムシ、タバコカスミカメ、ヒメテントウ、クサカゲロウ類、ハナグモ類

オクラ タイリクヒメハナカメムシ、クサカゲロウ類、クモ類

イ. 土着天敵の保護

ソルゴーやマリーゴールド、ゴマなど土着天敵が生息しやすい植物の混植や、天敵に影響の少ない農薬を使用します。

- ③ソルゴーやトウモロコシ類などのバンカープランツの作付け

圃場の周辺に額縁状に作付けることで、土着天敵の温存場所として、風よけや農薬のドリフト対策にも役立ちます。

【栽培技術対策】

1. 燃料等の省エネルギー対策

(1)ハウスの機密性確保と保温性の向上

①隙間からの熱損失を抑えるため、被覆資材の破損やめくれの点検・補修を行います。

②保温性の高い資材をカーテンに使用します。

保温性の高い順:アルミフィルム>塩ビフィルム>POフィルム>ポリフィルム

③ハウスの多層被覆(内張)により保温性を高めます。

一般に、被覆を1層追加すると約30%保温性が向上するとされています。

④厳冬期は、ハウス換気扇の吸気口シャッターをブルーシート等で覆い、換気扇部分からの冷気をシャットダウンします。

⑤ハウスの風上(施設の北側や西側)に防風ネットや防風林等、風よけになるものを設置します。

⑥ハウス外周部のビニールの裾を地面に埋設して、雨水の流入による地温の低下を防止します。

⑦水平張りカーテンの位置を低くして加温容積を小さくするなどの工夫をしましょう。

⑧ハウスサイドや谷部などから冷気が進入しないよう

に、エアーセルマット(プチプチシート)や廃ビニールで多重被覆化を図ります。その際は、単に多重被覆するのではなく、空気の層を作る様にと保温性を高める効果が上がります。

⑨ハウス内でのトンネル栽培で保温に努めましょう。



換気扇部分の被覆例

愛媛県『普及だより』より

(2)ハウス暖房機の点検やメンテナンスの実施

①ハウス面積に見合った大きさの暖房機を設置するようにします。

②廃熱回収装置を設置するなど、効率的な熱回収を図ります。

③暖房機の缶体、バーナノズル、エアーシャッターの点検や掃除、送風量の確認を行いましょう。

送風量不足の場合、熱効率の悪化や寿命の低下、ハウスの温度ムラなどの原因となります。

④暖房機の温度制御センサーは、ハウス内の適切な位置に設置、また、作物の生育に応じた高さに設置します。



暖房機の清掃・点検

愛媛県『普及だより』より

⑤暖房機の能力に対し、ダクトの本数、太さ、穴の数などが適正かどうかチェックしましょう。

(3)ハウス内の温度ムラの解消

- ①温風ダクトの適切な配置や穴あきダクトの設置により温風吹き出しの均一化を図ります。
- ②循環扇を設置してハウス内の温度ムラを無くし暖房効率を向上させます。
また、設置する際は、上の空気が下に対流するように角度を調節します。



循環扇の設置状況

愛媛県『普及だより』より

(4)作物の種類、生育に応じた温度管理の徹底

- ①品目に適した栽培温度の設定を厳守しましょう。
暖房機の設定温度が10℃の時、温度を 1℃上下させると燃料消費量は15%以上増減し、設定温度が 20℃の時は、温度を 1℃上下させると燃料消費量は8%程度燃料消費量が増減するとされています。
- ②天窓、カーテンの開閉をこまめに行い適切な温度管理に努めましょう。
- ③多段式サーモにより品目や作物の生育に合わせた温度管理(変温管理といいます)を行うと暖房費の節減が期待できます。

○ 品目別変温管理の目安 (収穫期：品種や草勢等により調整)

時間	午前	午後	前夜半 (~24時)	後夜半 (0~6時)	明け方 (6時~)
トマト	25~27℃	23~25℃	10~12℃	8~10℃	10~12℃
キュウリ	27~28℃	23~25℃	13~15℃	12~13℃	12~13℃
イチゴ土耕	25℃	20~23℃	8℃	6~ 8℃	10~12℃
イチゴ高設	25℃(28℃)	20~23℃(28℃)	8℃	8℃	10~12℃

愛媛県『普及だより』より

(5)太陽熱の有効利用

- ①栽植方法、整枝方法等の工夫により地面への採光を向上させ地温を確保します。
- ②被覆フィルムを洗浄し採光性を向上させましょう。
- ③古くて透光性の悪い被覆フィルムは早めに新しいものに張り替えましょう。
- ④向きや間隔など土壌のうね立てを工夫し、太陽光が良く当たるようにしましょう。

(6)地温の確保

- ①温湯や汲み置き水等をかん水に利用すると、地温の低下を防ぐことができます。
- ②透明、厚地などのマルチを利用して被覆すると地温確保になります。

- ③冬場は、気温が上がった時間にかん水するなど地温確保につながる栽培管理に変更します。

2. 栽培品目や品種・作型の変更による対策

- (1)耐寒性や低温伸長性に優れた品種や台木の使用を検討しましょう。
- (2)燃料消費の少ない作型や暖房を必要としない作型・品目への変更を検討しましょう。

3. 農機具経費の節減対策

(1)経営規模に応じた機械の選択

- ①経営規模に見合った機械を選択するようにしましょう。
- ②地域で農機具の共同利用や農協等の機械レンタルの活用を検討しましょう。
- ③作業請負組織や近所の機械所有者への作業委託も検討しましょう。

(2)低価格機械の導入や中古農機の活用

- ①構造や機能の見直し等により開発された低価格農業機械を利用しましょう。
- ②程度の良い中古農機を探し、初期投資を抑える工夫をしましょう。

(3)定期点検等の実施

- ①日常の点検や清掃、定期的な保守点検の実施により暖房効率を高めましょう。
- ②自ら整備技能を身に着け機械整備費を抑えることも、経費節減につながります。

(4)効率的な使用

- ①同時作業化など効率的な作業を行い機械の省エネ運転を心がけましょう。
- ②農業資材の効率的な運搬を心掛け、トラック等の燃料費の削減を心がけましょう。

4. 諸材料費の軽減対策

(1)低価格資材の購入

資材を購入する際には、複数の販売業者から見積もりを取り、割引制度も含め価格やサービス等を比較して購入しましょう。

(2)出荷資材等経費の節減

①出荷形態の変更

- ア. 自身の販売品目や出荷量に合わせて、最適な出荷形態を販売先と相談し、効率的で安価な包装・出荷資材を選択するように努めましょう。
- イ. 出荷箱を見直し、可能であれば、カラー箱や2重段ボールから安価な茶色箱や1重段ボール等に変更し経費節減に努めましょう。

5. 免税軽油の利用

軽油には、軽油取引税(地方の道路整備のための目的税)が課せられています。トラクター等農業用機械の燃料として圃場での農作業に利用する軽油については、軽油取引税の免除制度があるので農業者が手続きを行い利用しましょう。

定期的に土壌分析をおこなえば、土壌中の肥料成分の変化が分かり、適切な肥培管理、肥料代の節減につながります。

松山市農業指導センターでは、土壌分析に基づいた施肥設計の相談を受け付けています。ご希望の方は、下記までご連絡ください。

土壌分析・施肥相談に関するお問い合わせ先
松山市農業指導センター TEL 089-976-1199 FAX 089-970-3915
E-mail ngsidoc@city.matsuyama.ehime.jp

【 参 考 資 料 】

青森県 『青森県施肥低減技術パンフレット』

宮城県 ホームページ『持続性の高い農業生産方式とは』

JA 京都 営農ウィークリーニュース『肥効調節型肥料の種類と特徴』

岡山県 『肥効調節型肥料の特性と環境にやさしい施肥技術』

熊本県 『肥効調節型肥料利用の減肥栽培』

愛媛県 『普及だより』