

平成 30 年度・令和元年度
新品種・新技術の確立支援事業

周年安定生産に向けた ほうれんそう栽培マニュアル

(暫定版)



令和 2 年 3 月

富山県農業技術課

1 ほうれんそう栽培のメリット

- (1) ほうれんそう等の軟弱野菜は、鮮度が重視されるため、地場産メリットを活かして県内市場で有利に販売できる。
特に、ほうれんそうは、緑黄色野菜の代表品目であり、軟弱野菜の中で最も消費量が多い。
- (2) は種から収穫までの期間が短い（春・秋まき：40～60 日、夏まき：30～40 日）。
- (3) 少ない面積でも、大きな収益が得られる。
(単収 900kg/10a × 単価 645 円/kg × 作付け回数 5 回 = 2,900 千円/10a)
- (4) ほぼ周年的に栽培でき、季節を問わず収入を得ることができる。
- (5) 軽量野菜であることから、女性等でも取り扱いやすい。
- (6) 水稻育苗ハウスを活用して栽培でき、高価な機械等の導入は必要ない。
- (7) ハウスを所有していなくても、トンネルを活用し、栽培できる（図 1）。



図 1 ほうれんそうのトンネル栽培ほ場

2 ほうれんそう等軟弱野菜の県内の流通状況

- ・ 市場での単価は入荷量によって大きく変化するものの、ほうれんそうの年平均価格は 600 円/kg を超え、こまつなより、約 7 割高い。
- ・ ほうれんそうを栽培しやすい 5～6 月、10～11 月でも、ほうれんそうの平均価格は 500 円/kg を超えている。

(2) 富山市場における県産ほうれんそう・こまつなの占有率（図 3）

- ・ 富山市場におけるこまつなの県産占有率は年間を通じて高く、特に 4～11 月の占有率は 80% 以上であるのに対し、ほうれんそうの県産占有率は年間で 10% 程度と少なく、出荷量が多い 4～6 月と 10～11 月でも 20% に達していない。

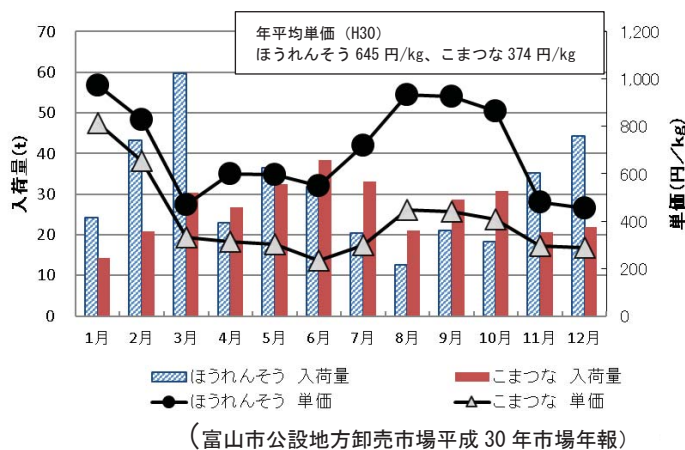


図2 富山市場におけるほうれんそう・こまつなの月別入荷量と単価 (H30)

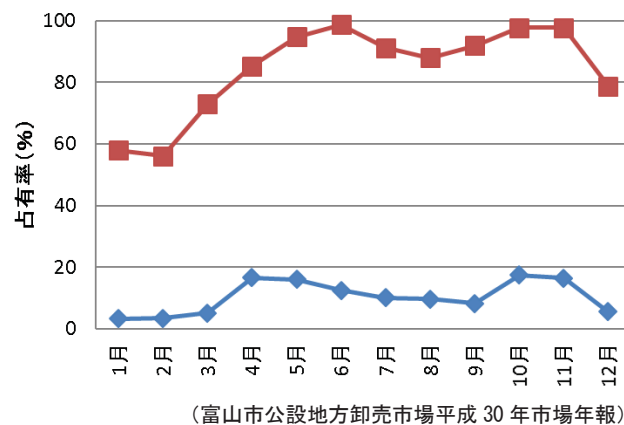


図3 富山市場における県産ほうれんそう・こまつなの月別占有率 (H30)

3 ほうれんそうの安定生産のポイント

- ・ ほうれんそうはヒユ科であり、アブラナ科であるこまつなやみずな等の他の軟弱野菜と生理生態や生育特性が大きく異なる。
- ・ 安定生産のためには、生理生態や生育特性（表1）をしっかりと把握した上で、栽培管理を行うことが不可欠である。

表1 ほうれんそうの生理生態・生育特性等

生理生態・生育特性等		栽培のポイント
温度	・ 発芽適温：15～20℃（25℃以上では、発芽率低下） ・ 生育適温：15～20℃（28℃以上では、生育抑制）	・ 夏季の栽培では、高温対策が必要
土壌	・ 最適 pH：6.0～7.0 ・ pH5.5 以下では、発芽率の低下や生育不良（葉の黄化、根の褐変）が発生する。	・ 土壌分析に基づいた施肥管理が重要
種子	・ 種子の果皮が硬く、発芽しにくい。	・ 発芽率向上には、は種時のかん水管理が重要
根	・ 直根性植物であり、排水不良のほ場等では湿害が発生しやすい。	・ 排水対策が必要（ハウス周囲の排水溝設置、高うね栽培）
花芽分化	・ 長日・低温の両要因によって花芽分化 ・ 花芽分化後、長日・温暖条件により抽苔が促進	・ 時期毎の品種選定が重要
収穫調製	・ 直根性で、収穫時に引き抜きにくい。 ・ 葉が絡みやすく、折れやすい。 ・ 春～秋は生育が早い（L：草丈 26～30 cm、2L：草丈 30～35 cm、草丈 35 cm 以上は規格外）。	・ 根切り後に、引き抜き ・ 作業性のよい品種の選定 ・ 収穫遅れないよう、1 回あたりのは種面積は収穫能力に応じて決定
時期別の多発病害虫	・ 春～秋：立枯病、シロオビノメイガ、ヨトウムシ類 ・ 春・秋：べと病、ハウレンソウケナガコナダニ ・ 夏：萎凋病	・ 耕種的防除・予防の徹底 ・ 早期発見・早期防除

4 周年安定生産のための栽培管理

(1) 栽培時期の気象条件等を踏まえた品種選定

- ・ 品種は、は種時期ごとの気象条件（気温、日長）を考慮して選定する（表2、表3）。
- ・ 栽培ほ場における過去の病害の発生状況（べと病レース、萎凋病等）を確認し、当該病害への耐病性についても考慮する（表3）。

表2 作型別推奨品種

作型	は種 (月旬)	収穫 (月旬)	求められる 品種特性	推奨品種
早春まき (施設)	2上～3上	4上～4下	耐寒性 低温伸長性	スーパーヴィジョン
春まき① (施設・トンネル)	3中～4上	5上～5下	耐暑性 耐寒性	ハンター ジャスティス
春まき② (施設・トンネル)	4中～5中	5中～6中	晩抽性、耐暑性 耐病性（萎凋病）	晩抽サンホープ ジャスティス
夏まき① (施設・トンネル)	6上～6下	7上～7下	晩抽性、耐暑性	サンホープ7 ジャスティス
夏まき② (施設・トンネル)	7上～9上	8上～10上	晩抽性、耐暑性	ミラージュ タフスカイ（8下まき～）
秋まき① (施設・トンネル)	9中～10上	10下～11下	多収性	ハンター ドンキー
秋まき (施設・トンネル)	10中～11上	12上～1下	耐暑性 低温伸長性	弁天丸 スーパーヴィジョン、
晩秋まき (露地)	10下～11上	3下～4中	耐寒性、耐湿性 低温伸長性	クロノス
寒じめ (施設)	10上～10中	12下～2上	糖度が上がりやすい。耐寒性	スーパーヴィジョン 弁天丸

※晩秋まきでトンネル栽培をすると、抽苔が早まるので、行わない。

表3 品種特性

品種	メーカー	べと病抵抗性	特性
スーパーヴィジョン	トキタ	R 1～9、11～13	耐寒性あり。生育はやや遅い。
ハンター	カネコ	R 1～7、9、11、13、15、16	幅広い作型に適応、葉数多い、在ほ性あり。
ジャスティス	サカタ	R 1～9、11～15	極晩抽性、耐暑性、萎凋病耐病性あり。
晩抽サンホープ	カネコ	R 1～5、8、9、11、12、14、15	極晩抽性、萎凋病耐病性あり。生育遅い。
サンホープセブン	サカタ	R 1～9、11～16	晩抽性、晩抽サンホープより生育早い。
ミラージュ	サカタ	R 1～7、9、11、13、15、16	耐暑性、萎凋病耐病性あり。
タフスカイ	タキイ	R 1～12、14～16	耐暑性、萎凋病耐病性あり。
ドンキー	サカタ	R 1～11、13、15、16	幅広い作型に適応、作業性良、葉数多い。
弁天丸	タキイ	R 1～10、15	低温伸長性、耐寒性あり。
スパイダー	トキタ	R 1～7、9、11、13、15	低温伸長性あり、生育早い。
クロノス	サカタ	R 1～7、9、11、13、15、16	低温伸長性、耐寒性あり。

(2)肥料成分収支や土壌分析結果に基づいた施肥管理

- ・収穫までの期間が短いことから、基肥主体の施肥とする（表4）。
- ・施設栽培では降雨がないため、施用した肥料のうち、ほうれんそうが吸収しなかった肥料の残りが蓄積し（塩類集積）、発芽不良や生育抑制の障害の原因となる。
- ・このため、2作目以降は、肥料成分の収支（施肥による持ち込み量－収穫による持ち出し量）を考慮する（図4）とともに、定期的に土壌分析を実施し、分析結果が基準値に近付くよう、施肥管理を行う（表5～7）。
- ・腐植を補給し、保肥力や保水力を維持するために、完熟堆肥を毎年施用することが重要である。ただし、堆肥にも肥料成分（表8）が含まれているので、この分も考慮して施肥管理を行う。

表4 施肥例（1作目） (kg/a)

肥料名	基肥	成分量		
		チッソ	リン酸	カリ
完熟堆肥	300 ^{※1}			
苦土石灰	20 ^{※2}			
溶成燐肥	10		2.0	
有機化成	15	0.9	0.9	1.0
高度化成	2	0.3	0.2	0.2
計		1.2	3.1	1.2

※1 完熟堆肥は、この量を年1回か、2回に分けて施用

※2 苦土石灰は、最適土壌pH6～7になるように施用する。

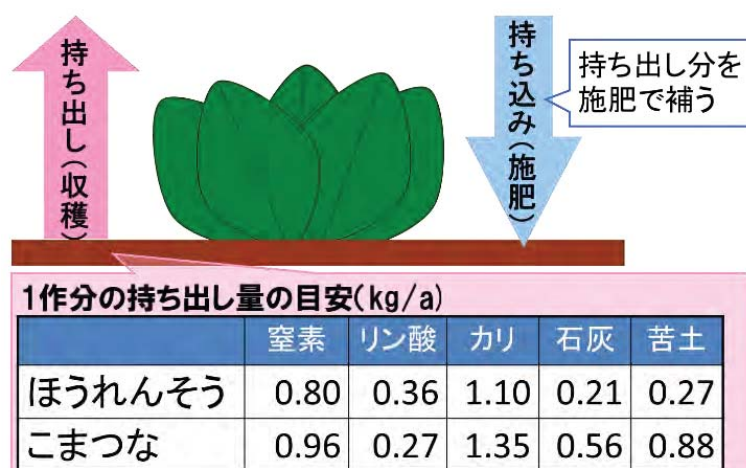


図4 肥料成分収支を考慮した施肥量

表5 土壌分析の主な分析項目の内容・効果と基準値

分析項目	内容・効果	基準値
pH	酸性<7.0(中性)<アルカリ性	6～6.5
EC	土壌中の塩類濃度の指標値、高いと肥料成分が多い。	表6参照
有効態リン酸	植物が利用できるリン酸、酸性が強いと難溶化。	30～100 mg/100g
腐植	土壌の緩衝作用の増大、保肥力の向上、団粒化促進。	3%以上
塩基置換容量(CEC)	保持できる陽イオンの容量、保肥力。	15me/100g
置換性石灰(CaO)	細胞分裂組織の生長、土壌pHの調整。	表7参照
置換性苦土(MgO)	葉緑素の構成要素。	
置換性加里(K ₂ O)	植物の水分利用や炭水化物合成に影響。	

表6 EC値に基づく窒素施肥量(目安)

EC値 (ms/cm)	推定窒素 残存量 (kg/a)	窒素施肥量(kg/a)			
		1.0	1.2	1.4	1.6
0～0.2	0	1.0	1.2	1.4	1.6
0.2～0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
0.4～0.6	0.8	0.2	0.4	0.6	0.8
0.6～0.8	1.2	0	0	0.2	0.4
0.8～1.0	1.6	0	0	0	0
1.0～	2.0	0	0	0	0

表7 CECと各塩基の基準値(目安)

塩基置換容量 CEC (me/100g)	置換性 石灰 (mg/100g)	置換性 苦土 (mg/100g)	置換性 加里 (mg/100g)	石灰 飽和度 (%)	苦土 飽和度 (%)	加里 飽和度 (%)	塩基 飽和度 (%)
10以下	100～290	20～55	15～80	70～105	14～28	3～17	85～170
10～20	180～450	25～80	15～130	55～80	10～28	3～15	80～100
20以上	280～550	30～105	20～150	45～65	10～18	2～15	50～90

表8 一般的な堆肥1tあたりに含まれる肥料成分

(単位 kg/t)

	チッソ	リンサン	カリウム	マグネシウム	カルシウム
牛ふん堆肥	5.9	6.2	6.8	2.4	6.9
豚ふん堆肥	9.5	13.9	6.4	4.2	12.8
鶏ふん堆肥	29.5	48.9	24.4	11.5	91.5

(3)高温対策

- ・ ほうれんそうの発芽・生育適温は 15～20℃で、25℃以上では発芽率が低下し、28℃以上では生育が抑制されるため、6～9月の高温期の安定生産を図るためには、効果的な高温対策が必須となる。
- ・ ハウス屋根面に遮光率 30～40%の遮光ネットを展張し、ハウス内の気温・地温の上昇防止に努める。
- ・ 遮光ネットをハウス内の内張りとする時は、色が白やシルバーの蓄熱の少ないネットを利用する。
- ・ 側窓を開けるとともに、妻面のビニールも外し、ハウス内の熱を逃がすように努める（図5）。
- ・ ハウス屋根面に展張する遮光ネットに散水チューブを取り付け（図6）、高温時には屋根散水することで、気温を3℃前後下げることができる（図8）。

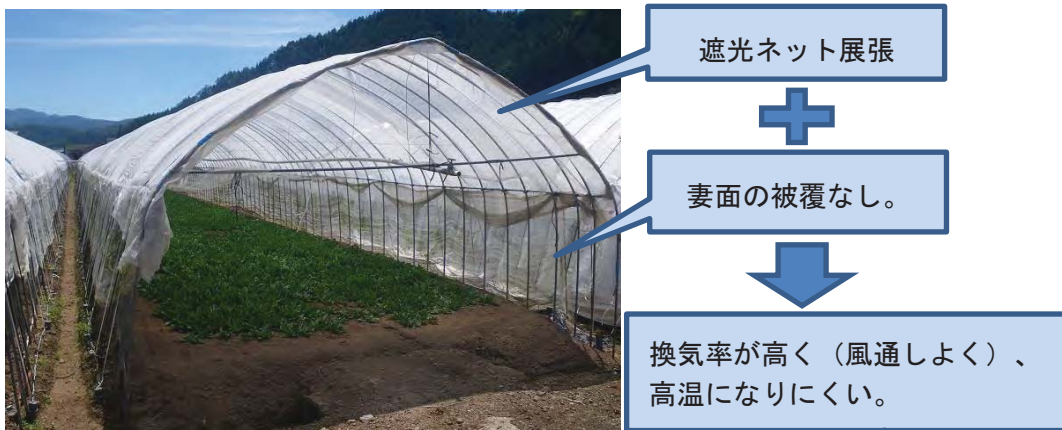


図5 岐阜県高山市のほうれんそうの高温対策事例

■高岡市における散水チューブ付き遮光ネット+妻面開放ハウスの実証事例（令和元年）

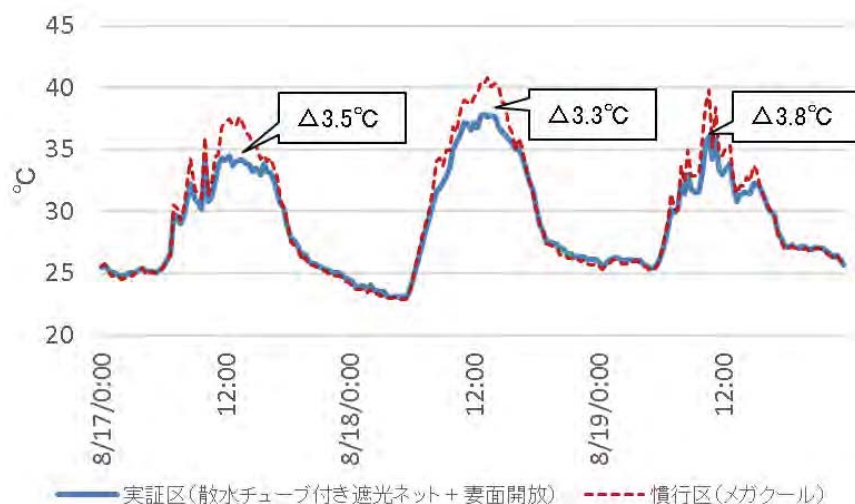
- ・ 実証区（散水チューブ付き遮光ネット（図6）+妻面開放（図7））は、慣行区（遮光ネット：メガクール）に比べ、8月は種で最大3.8℃の昇温抑制効果があった（図8）。



図6 散水チューブ付き遮光ネット



図7 妻面開放閉ハウス



- ・ 散水開始時刻：8:00
- ・ 散水終了時刻：15:00
- ・ 散水間隔・散水時間
15 分間隔・15 分間散水
(15 分間散水⇔15 分間停止)
(8/17～8/19)

8月9日は種

図8 散水チューブ付き遮光ネット+妻面開放ハウスにおける温度の推移 (H30)

■散水チューブ付き遮光ネットの作製・設置方法

- ・ スミサンスイ（散水面上向き）を、遮光ネットの中央にインシュロックで固定する（図9）。
- ・ スミサンスイがハウスの中央に配置されるよう、ハウス屋根面に遮光ネットを展張する。
- ・ スミサンスイと井戸ポンプをつなぐホースの途中に散水タイマー（図10）を接続する。
- ・ 高温となる時間帯（8:00～15:00）に15分間隔で15分間散水（15分間散水。⇔15分間停止）するよう散水タイマーを設定する。



図9 遮光ネットへの散水チューブの取付方法



図10 散水タイマー

(4)排水対策・耕起・うね立て

- ・ハウスの外側には、排水溝を設け、雨水がハウス内に浸入しないようにする。
- ・肥料を全面に散布し、根が深く張るよう、できるだけ深く耕起する。
- ・湿害を回避するため、うねを立てる（排水のよくないほ場では、25 cm以上の高うねとする。排水がよいほ場では、平うね栽培も可能。）。

(5)は種

- ・は種機（図 11、12）を活用し、条間 15 cm、株間 4 ～ 6 cm（高温期は広め）、は種深度約 1 cm（高温期はやや深め（2 cm））では種する。



図 11 手押し式は種機



図 12 管理機牽引式は種機

(6)十分なかん水と高温対策による発芽安定

- ・作付け間隔が開き、土壌が乾燥している場合は、は種後のかん水だけでは、水分不足による発芽不良となりやすい。土壌に水分を保持させるため、は種 10 日前に 30～45 mmかん水したのち、耕起・うね立てを行う（表 9）。
- ・は種後は、十分にかん水（1 回 30～45 mm）し、出芽まで土壌水分を保持する（表 9、図 13）。
- ・複数か所（ハウスの内側と外側）にビーカー等を配置し、均一に十分な量がかん水できたか確認する。
- ・出芽まで適正な土壌水分が維持されているかを把握するため、pFメーターを活用するとよい（図 14、生育期も設置し、土壌水分を確認することで、過湿や乾燥による障害の発生を回避することが可能となる）。
- ・夏季は、ハウス屋根面への遮光ネットの展張等により、ハウス内の気温が 25℃以上の高温とならないよう管理する。

表9 ほうれんそうベテラン農家のかん水管理の例

時期	1回あたりのかん水量	備考
は種 10 日程前	30～45mm	ハウス内土壌が乾燥している場合、土壌に水分を保持させるため、耕起前にかん水。耕起できる程度に乾いたら、耕起・うね立て。
は種直後	30～45mm	かん水実施時間帯：夕方
は種 1 日後	20～30mm	// : //
は種 2 日後	10～20mm	// : //



勢いよくかん水（ハウスの反対側の端が白く見えなくなる程度）し、ハウスの側面付近まで、しっかり均一にかん水。

図13 ほうれんそうベテラン農家は種直後のかん水の様子



図14 pFメーターによる土壌水分の把握（左下）とベテラン農家の出芽期の土壌水分（右上）

※pFについて

水が土壌に吸着されている強さ（水ポテンシャル、土壌と水との吸着力）の程度を表したもので、大きい数値ほど土壌に吸着されている力が強く、作物根は利用し難くなる（表10）。

pFメーター（kPa表示のテンシオメーターもある）を利用することで、土壌水分を簡易に把握することが可能となる。

表10 pFと水分恒数、水の状態の関係

ϕ (kPa)	pF	水分恒数	水の状態
0		最大容水量	
-3	1.5		
-6	1.8	圃場容水量	
-50	2.7		
-100	3.0	毛管連絡切断含水量	
-600	3.8	初期しおれ点	
-1,500	4.2	永久しおれ点	
-2,700		吸湿係数	
-30,000	5.5	風乾土水分	
-300,000	6.5	単分子層吸着量	
-700,000		絶乾土	

土壌粗孔隙内に保持されている水で、作物が主に利用する範囲

pF1.7～2.3：植物は水分ストレスを受けない。

pF2.3～：乾燥域のため、植物は水分ストレスを受ける。

(7)出芽後の水管理 (図 15)

- ・ 出芽後は、立枯病の発生を防ぐため本葉 2～3 枚まではかん水を控える。
- ・ 本葉 4 葉期以降に土壌が乾燥した場合は、草丈 15cm まで、早朝に 10mm 程度のかん水を行う（生育促進・ハウレンソウケナガコナダニ対策）。
- ・ 出荷後のトロケ等を防ぐため、草丈 16cm 以降はかん水を控える。

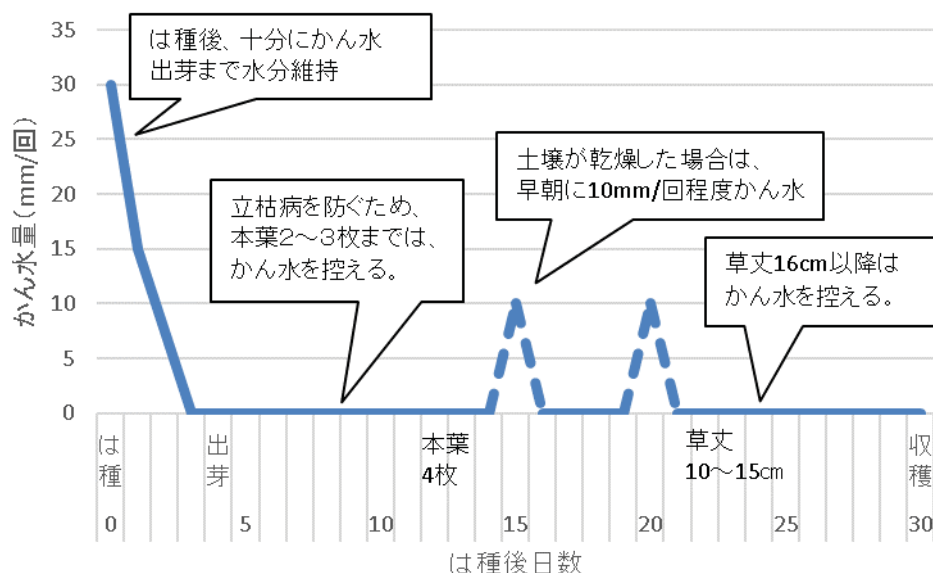


図 15 かん水管理の目安

5 収穫・調製

- ・ L 規格（葉長 26～30 cm）を目安に収穫する。
- ・ 収穫適期の幅が短いので、適期を逃さないよう早めに作業を開始する。
- ・ 収穫期になったら、ハウス内温度の上昇を抑制するため、黒色の遮光ネットをハウス屋根面に展張するとともに、できるだけ涼しい時間帯に収穫する。
- ・ 下葉は除去し、規格別に揃え、計量後、結束もしくは F G フィルムに入れる。
- ・ 高温期は腐敗防止のため、水洗いしない。
- ・ 調製後、出荷までは保冷库で保管し、鮮度保持に努める。

■収穫調製作業の効率化のポイント

- ・ 葉が立性で、絡みにくく、折れにくい品種を選定する。
- ・ 徒長しやすい高温期は、株張りをよくするため、株間を広げる（6 cm）。
- ・ 引き抜きにくい場合は、根切りしてから引き抜く。
- ・ 工程数を 2 工程以下（収穫・調製工程⇒計量・袋詰め工程（図 16）、又は収穫・調製 1 工程）で作業する。



図 16 効率的な収穫・調製作業の流れ