

## 寒玉系キャベツの夏まき冬どり栽培技術体系

宮城県農業・園芸総合研究所

### 1 取り上げた理由

加工・業務用のキャベツは周年で消費される品目で、生産者は長期間の出荷を要望される。県内慣行栽培のキャベツ出荷期間はおおむね6～11月であり、出荷期間を更に拡大するには冬春の端境期の生産が必要になる。そこで、宮城県内で12月以降に寒玉系キャベツを生産するための作型、品種、栽培技術を検討し、体系化したので普及技術とする。

### 2 普及技術

#### 1) 作型

宮城県内での夏まき冬どりキャベツの作型を図1に示す。耐寒性の強い晩生品種を用いて7月上旬から下旬に播種し、主に11月中旬以降から収穫時期となる。

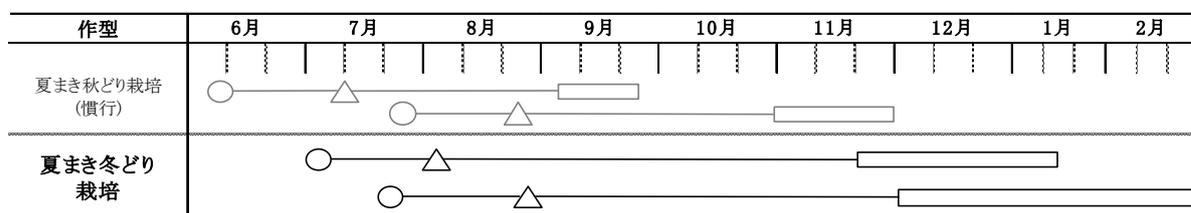


図1 宮城県におけるキャベツ夏まき冬どり作型 ○：播種 △：定植 □：収穫期間

#### 2) 品種選定

加工原料や業務用の出荷に対応するには、葉質が硬い寒玉系品種を用いる。寒害が発生しにくく、結球部が固く締まり(おおむね結球緊度0.5以上)、歩留まりが高い(おおむね70%以上)品種が生産に向く。12月上旬以降、厳寒期に入り外葉壊死症状が発生し始める頃の収穫には、被害の少ない「夢ごころ」、「冬穫B号」、「彩ひかり」、「冬くぐり」、「YR銀次郎」等を用い、12月下旬から1月下旬以降の内部黒変症状が発生する時期には「彩音」等が良い(表1, 表2, 表3, 表4)。

#### 3) 栽培技術

寒害軽減と結球重増加を目的に、マルチ被覆とする(表5, 表6)。マルチは、定植直後の枯死株を減らすために白黒ダブルマルチが良い。栽植様式は株間32～36cm, 条間35～40cmの2条植えとし、栽植密度は10a当たり4100～4700株程度とする。

### 3 利活用の留意点

- 1) 本作型の気象条件の特徴は、定植前後の高温乾燥、9～10月の秋雨と台風による大雨、12月以降の収穫時期の低温であり、それぞれに以下の対策が必要である(図2)。
- 2) 夏季の育苗をハウス内で行う場合は、直射日光の照射やハウス内の高温状態を緩和するため、遮光を施す。特に出芽直後の高温は胚軸を伸長させ、苗の徒長の原因となるので注意する。
- 3) 7～8月の大雨や干ばつ等の気象条件によっては、定植前ほ場作業のスケジュールが大きく変動するが、定植日の遅延に対応する技術として、長期無追肥育苗がある。キャベツのセルトレイ育苗で、育苗期間を長く(おおむね45日以上)、定植まで追肥をせずかん水のみ管理を行う。慣行育苗(育苗期間25日程度、後半に追肥)より葉数が多く、葉質は固く、葉色は薄く、地上部と根部の乾物重が増加し、定植まで苗質の変化が少ないのが特徴である。また、乾燥条件下では定植後の生育は普通育苗と同程度になる(表7, 8)。

- 4) 定植時は、セル培土が露出するような浅植えは避け、やや深植え(胚軸～子葉の基部より下が覆土されるくらい)にすると苗の急速な乾燥を防げる。定植後はできれば数日間かん水し、乾燥によるセル苗の枯死と活着不良による生理障害(葉先枯れ症状)を防ぐ。
- 5) マルチ栽培の施肥は基肥施用のみが基本となる。降雨の多い時期でもあり、緩効性肥料が有効である。追肥が必要な場合は、畝間通路や株間への局所施肥または液肥散布で対応する。
- 6) 9, 10月は秋雨, 台風の時期になるため, ほ場の排水対策(暗渠, 明渠の設置等)を必ず施す。
- 7) 育苗期から病害虫の発生が多い作型なので, 防除は十分に行う。収穫時期は低温であるが, 結球肥大期以降に, 球内部にオオタバコガ等の害虫が侵入していることがあるので注意する。
- 8) キャベツの寒害は, 結球部外葉から発生する外葉壊死と内部に発生する内部黒変症状があり, ほ場気温が低下すると先に外葉壊死が出始める(図3, 4)。内部黒変は結球内部に黒い斑点が局所的に発生する症状で, 外観からは発生の有無を正確に判断できないため, 厳寒期の収穫時には球内葉を調査する必要がある。いずれの症状も, 栽培ほ場において被害発生程度に品種間差が認められている。
- 9) 寒害の許容程度は商品品質の要求程度によるが, 品質保持の目安として, 外葉壊死は結球最外葉から2.0枚以下, 内部黒変症状は結球部上位5葉のうち発生1.0枚以下を許容範囲とすると, 「彩音」等の特に耐寒性の強い品種が本作型に適すると考えられる(表1, 表2, 表4)。
- 10) マルチ被覆下では, 外気温が氷点下になる時期でも地表下10cm付近の温度が最低0℃付近で安定するため, 寒害程度が軽減されると考えられる(図5)。
- 11) 寒害の両症状は温度が低いほど被害の侵入が早く, 耐寒性の比較的強い品種であっても, 日平均気温0℃以下が数日続くと寒害の症状が現れると考えられるが, 発生程度は風向, 日照などの気象条件にも左右されるため, 出荷可能期間は地域ごとの検証が必要である。
- 12) この作型は球肥大期が生育適温付近になるため, 大玉(おおむね1.7kg/玉以上)の生産が期待できる。また, 収穫時期の低温によって結球は固くなり, 糖度が上がる傾向がある(表6)。
- 13) 収穫は慣行の手作業で行う。マルチ栽培, 条間30cm～40cmの2条植えのため, 機械収穫作業には対応しない。
- 14) 過去の現地試験データ等をもとに, 経済性の参考値を表9に示した。  
(問い合わせ先: 宮城県農業・園芸総合研究所バイオテクノロジー開発部 電話022-383-8131)

#### 4 背景となった主要な試験研究

- 1) 研究課題名及び研究期間
  - a 加工・業務用野菜の産地育成事業(平成22～24年度)
  - b 食料生産地域再生のための先端技術展開事業  
露地園芸技術の実証研究(平成24～26年度)

#### 2) 参考データ

表1 寒害発生程度の品種比較(平成22年・マルチなし)

品種名	外葉壊死(枚)
彩音	1.3
冬穫B号	1.5
彩ひかり	1.9
寒玉品種A	4.0

- ・ 播種:平成22年7月21日, 定植:8月24日
- ・ 収穫調査:平成23年2月16日
- ・ 外葉壊死:結球部最外葉からの被害枚数をカウント
- ・ 4680株/10a(畝幅60cm, 株間35cm, 1条植)

表2 寒害発生程度の品種比較(平成22年・マルチ被覆)

品種名	外葉壊死(枚)
夢ごろも	0.3
彩ひかり	0.1
冬くぐり	0.2
YR銀次郎	0.1
寒玉品種B	2.6
寒玉品種C	3.2

- ・ 播種:平成22年7月10日, 定植:8月10日
- ・ 収穫調査:平成23年2月16日
- ・ 4260株/10a(畝幅130cm, 株間35cm, 2条植)

表3 結球品質調査(平成22年)

品種名	結球重(g)	結球緊度(g/cm <sup>3</sup> )	歩留まり(%)
彩音	1400	0.52	86.7
夢ごろも	1469	0.70	84.1
冬穫 B 号	1816	0.56	84.2
彩ひかり	1722	0.57	85.1
冬くぐり	2070	0.81	87.3
YR 銀次郎	1807	0.51	82.9

- ・ 結球緊度(結球重/体積(= $\pi/6 \times$ 球高 $\times$ (球径)<sup>2</sup>)
- ・ 歩留まり (1-心重/結球重) $\times$ 100

表5 マルチ被覆が寒害発生程度に及ぼす影響(平成22年)

品種名	マルチ被覆	外葉壊死(枚)	内部黒変(枚)
彩ひかり	あり	0.1	2.2
	無	1.9	3.0
冬くぐり	あり	0.2	0.7
	無	2.3	1.6
YR 銀次郎	あり	0.1	1.4
	無	2.5	2.0

- ・ 収穫調査:平成23年2月16日
- ・ 内部黒変:結球部上位5葉のうちの被害枚数をカウント

表6 冬どりキャベツの品質(平成24年・名取市)

収穫日	品種	マルチ被覆	結球重(g)	結球緊度(g/cm <sup>3</sup> )	糖度(Brix %)
平成25年 1月10日	彩ひかり	あり	2132	0.74	8.0
		無	1875	0.67	8.0
	冬くぐり	あり	2252	0.91	8.5
		無	1798	0.76	9.8
2月6日	彩ひかり	あり	1559	0.70	8.1
		無	1304	0.68	7.9
		あり	1801	0.74	7.6
	冬くぐり	無	1263	0.78	8.2

- ・ 播種:平成24年7月10日 定植:8月10日 株間35cm, 3700株/10a
- ・ 結球緊度=球重/体積(体積は $\pi/6 \times$ 球高 $\times$ (球径)<sup>2</sup>で算出

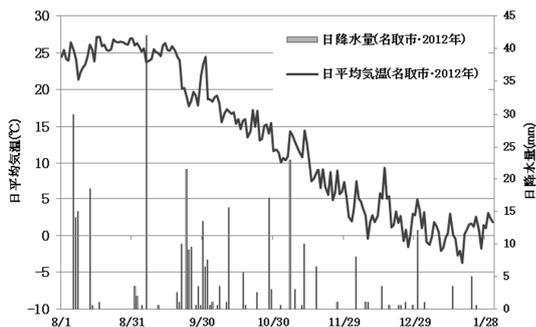


図2 夏まき冬どり作型の気象経過(平成24年・名取市)

表7 育苗条件の違いが定植時の苗質に及ぼす影響(平成26年)

試験区	草高	本葉数	地際茎径	葉緑素量 <sup>z</sup>	乾物重 <sup>y</sup> (g)	
	(cm)	(枚)	(mm)	(SPAD 値)	地上部	根部
長期育苗区	7.4	4.2	1.8	27.1	0.132	0.054
慣行育苗区	6.3	2.6	1.5	36.3	0.037	0.023
有意性 <sup>x</sup>	*	*	*	*	*	*

- ・ 調査日 平成26年8月25日 調査株数20株/区 品種:「彩音」
- z: 葉緑素計(SPAD-502 plus, コニカミノルタ)で最大葉を計測
- y: 乾物重は苗を温室内で4週間風乾の後に測定
- x: t検定(P<.05, n=20, 乾物重のみ n=5)によって \* は有意差あり

表4 内部黒変症状発生程度の品種比較(平成22年)

品種名	内部黒変症状	
	発生数(枚)	発生率(%)
彩音	1.0	20
寒玉品種 D	3.5	80
寒玉品種 E	3.0	100
寒玉品種 F	2.0	67

- ・ 播種:平成22年7月21日, 定植:8月24日
- ・ 収穫調査:平成23年2月16日
- ・ 内部黒変:結球部上位5葉のうちの被害枚数をカウント

表 8 育苗条件の違いが定植後の生育に及ぼす影響(平成 26 年)

試験区	葉数 (枚)	葉幅 (cm)	展開第 10 葉		正常生育率 <sup>y</sup> (%, 9/16 調査)
			葉長(cm)	SPAD 値 <sup>z</sup>	
長期育苗区	15.4	65.1	27.5	56.7	100
慣行育苗区	15.3	55.0	25.0	50.9	97.0
有意性 <sup>x</sup>	n.s.	*	*	n.s.	n.t.

・ 調査日 平成 26 年 9 月 30 日(定植 36 日後) 調査株数 10 株/区 品種:「彩音」  
<sup>z</sup>: 葉緑素計(SPAD-502 plus, コニカミノルタ)で第 10 葉を計測  
<sup>y</sup>: 枯死株, 生育異常株(矮小株など, いずれも観察で判断)を除いた割合, 調査株数 190 株/区  
<sup>x</sup>: t 検定(P<.05, n=10)によって \* は有意差あり, n.s.は有意差なし, n.t.は未検定



図 3 外葉壊死症状



図 4 内部黒変症状

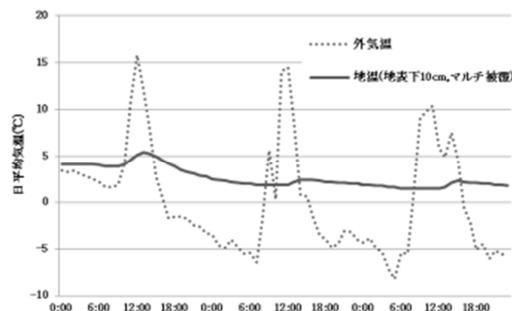


図 5 外気温とマルチ下地温  
\* 平成25年1月9日～1月11日

表 9 経済性の想定(10a 当り)

目標販売量	6,000	kg
想定単価	60	円/kg
粗収入	360,000	円
労働時間	80	時間
経営費	251,651	円
うち生産費用	142,355	円
うち出荷・販売経費	109,296	円
農業所得	108,349	円
所得率	30.1	%
1 時間当たり労働報酬	1,354	円

・平成24年～平成25年現地試験を参考に作成, 加工向け契約出荷を想定, 単価60円/kg一定  
 ・労働力2人, 栽培規模50a程度, 定植は機械作業, 播種・収穫は手作業  
 ・ダンボール詰め(15kg/箱)出荷, 1.0kg/玉以上をバラ詰め  
 ・生産費用のうち, 諸材料費(36,923円)はマルチ(白黒ダブルポリマルチ(0.02mm×135cm×200m), 7,560円/本×3.5本/10a, 1作使い切り)を含む, 農機具費(31,588円)はトラクター付属の畝立てマルチャー, 全自動定植機を含む  
 ・出荷販売経費は, 資材費(ダンボール, クラフトテープ), 運賃, 各種手数料を含む  
 ・経営費に人件費は含まれていない

### 3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術 なし

b その他

a) 澤里昭寿・佐藤浩子・山村真弓 (2013), キャベツ冬どり作型における寒害発生程度の品種間比較, 東北農業研究第66号, p125-126

b) 澤里昭寿(2015), 宮城県沿岸部におけるキャベツ厳寒期どりのための品種, 栽培技術の現地実証, 平成27年度園芸学会春季大会に報告予定

### 4) 共同研究機関

(独)農研機構 東北農業研究センター