

# 平成 17 年度試験研究成果書

区分	指導	題名	寒締めほうれんそうの作期判定と生育調節技術		
[要約] 県内の主要地点の寒締め開始可能日(地温 8 以下になる日)は概ね 12 月上旬である。温度-生育モデルはメッシュ単位での作期判定と生育予測が可能のほか、栽培管理(ハウス開閉などによる温度管理)の指標として利用できる。					
キーワード	寒締めほうれんそう	作期判定	生育予測	県北農業研究所 産地育成研究室	

## 1 背景とねらい

耐寒性のある植物は低温に遭遇すると糖やビタミン類の含量が上昇し、内部品質が高まる。「寒締め野菜」は、このメカニズムを利用した冬期の高付加価値野菜で、北東北を中心に普及している。本県においても久慈地域を中心に寒締めほうれんそう栽培が拡大してきているが、秋冬期の栽培品目であるために、品質や収量が気象に大きく左右され、生産が不安定なのが現状である。そこで、独立行政法人農業技術研究機構等と共同で、ほうれんそうの育成栽培中の生育を評価する温度-生育モデルを作成し、その栽培管理への利用法の構築と、モデルを使った作期判定を行った。

## 2 成果の内容

- (1) 県内の主要地点における寒締め開始可能日(地温 8 以下になる日 = 糖度が上昇し始める日)は、概ね 12 月上旬である(表 1)。
- (2) 温度-生育モデルとアメダス気温データにより播種日ごとに目標生体重到達日が算出でき、寒締め開始可能日と合わせると、作期判定ができる(表 2)。
- (3) 温度-生育モデルは、メッシュ気象値を用いて生育の予測ができ、予測値は栽培管理(ハウスの開閉および保温)の指標として利用できる。また、適宜に生体重の実測値を入力することで、より実際に近い予測が可能になり、適正な栽培管理ができる(図 1)。

## 3 成果活用上の留意事項

- (1) 本成果の温度-生育モデルは、札幌市、秋田市、福島市、軽米町における寒締めほうれんそうの生体重とハウス内の地温データをもとに作成したもので、東北から北海道まで広域で利用可能なモデルである。なお、温度-生育モデルの詳細については、北海道農業研究センター成果情報「寒締め菜の栽培支援に有効な温度-生育モデル」(案)を参照すること。
- (2) 本成果の温度-生育モデルは、品種「まほろば」のデータを使用して作成したため、「まほろば」にのみ適用できるものである。なお、「朝霧」の温度-生育モデルについては、現在、県内主要産地においてデータ収集中であり、今年度中に作成する予定である。
- (3) 前 5 日間の地温が 8 以下になると根の吸水停止が起こり、Brix 糖度が上昇し始めることを東北農業研究センターが明らかにしており、本県のデータを用いても同様の傾向を示したことから(図 2)、地温 8 を基準に寒締め開始可能日を算出した。
- (4) アメダスデータの日平均気温から開放ハウス内の日平均地温を算出する際の数式は以下の通りである。  
$$n \text{ 日目の地温} = 0.342 \times (n \text{ 日目の外気温}) + 0.657 \times (n-1 \text{ 日目の地温}) + 1.17$$
また、閉切りハウスの日平均地温はハウス内気温を外気の日平均気温+2 として算出し、閉切りハウス+保温の日平均地温は閉切りハウスの地温+1 とした。
- (5) 温度-生育モデルを組み込んだ生産支援システムは、web 上での公開、利用を目的として、現在、高度化事業の中で構築中である。

## 4 成果の活用方法等

- (1) 適応地帯又は対象者等  
品種「まほろば」を用いて寒締めほうれんそうを栽培している産地の営農指導担当者
- (2) 期待する活用効果  
寒締めほうれんそうの安定生産、安定出荷の実現と寒締めほうれんそう生産農家の所得向上

## 5 当該事項にかかる試験研究課題

- (H15-46)寒締め野菜の高品質化シナリオの策定と生産支援システムの開発(H15~17、高度化事業)  
(1000)生長調節シナリオの策定  
(2000)寒締めデグリーアワーの策定

## 6 参考資料・文献

- 岡田ら(2004)「根の低温が寒締めほうれんそうの糖度を上昇させる」  
濱寄ら(2005)「寒締め菜の栽培支援に有効な温度-生育モデル」(案)

## 7 試験成績の概要（具体的データ）

表 1 各地域における寒締め開始可能日の算出結果

地域	寒締め開始可能日	
	90%可能日	80%可能日
軽米	12月9日	12月2日
久慈	12月13日	12月10日
栗石	12月9日	12月1日
北上	12月13日	12月10日
千厩	12月13日	12月5日
西根	12月9日	12月1日
遠野	12月9日	12月1日

注 1) 寒締め開始可能日：地温 8 以下になる日(糖度が上昇し始める日)

注 2) アメダス 28 年分の気温データよりハウス開放状態におけるハウス内地温を推定し、寒締め開始可能日の算出に用いた。

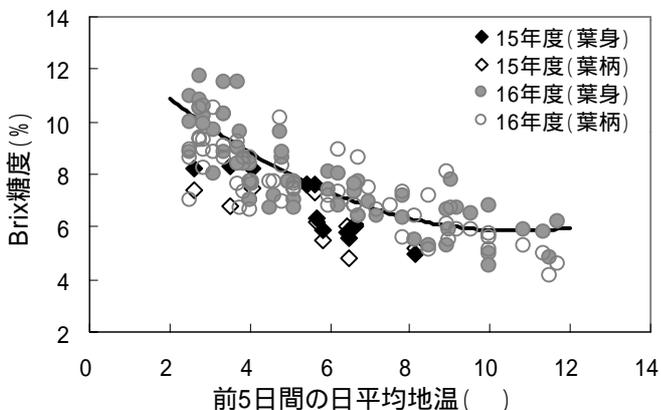
注 3) 算出に使用したデータ 28 年分の内、90%の確率で地温が 8 以下になる日を「90%可能日」、80%の確率の日を「80%可能日」とした。

表 2 温度-生育モデルを利用した作期判定例（軽米）

播種日	寒締め出荷可能年の割合 (%)								
	ハウス開放			ハウス閉切			ハウス閉切+保温		
	可能	過大	過小	可能	過大	過小	可能	過大	過小
9月20日	32	57	11	0	100	0	0	100	0
9月25日	82	4	14	14	86	0	0	100	0
10月1日	18	4	79	82	18	0	32	68	0
10月5日	11	0	89	82	0	18	93	7	0
10月10日	4	0	96	57	0	43	89	0	11
10月15日	0	0	100	21	0	79	71	0	29
10月20日	0	0	100	11	0	89	50	0	50
10月25日	0	0	100	4	0	96	21	0	79
11月1日	0	0	100	0	0	100	7	0	93

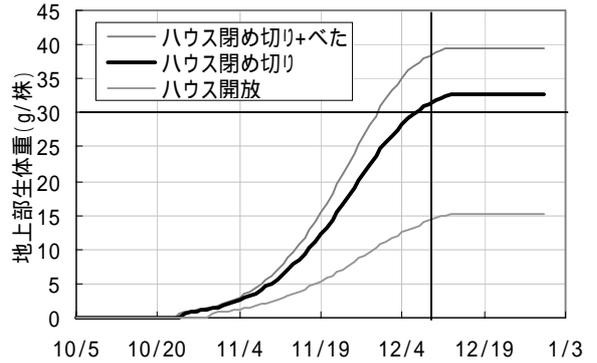
注 1) 推定に用いたアメダスデータ 28 年分の内、「過大」は 12 月 9 日（表 1 の寒締め開始可能日）までに地上部生体重 40g を超す年の割合、「過小」は 2 月 28 日（仮定の出荷最終日）までに地上部生体重 30g に到達しない年の割合を%で示したものである。また「可能」は寒締め出荷可能年の割合を%で示したものである。

注 2) 「可能」が 80%以上の播種日を太字で示し、これを作期判定の基準とした。



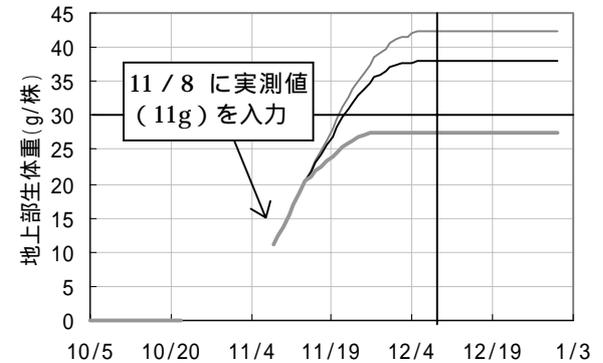
(参考) 図 2 前 5 日間の日平均地温 (10 cm 深) と Brix 糖度の関係

基本のシミュレーション結果のグラフ



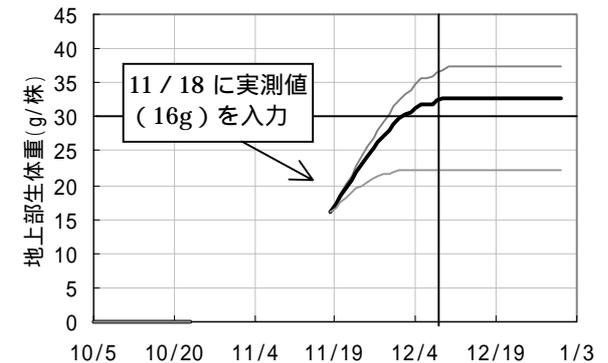
気温平年値より推定を行ったグラフ。  
12 月 9 日に地上部生体重 30g 到達を目標にしているため、一番近い値になる「ハウス閉め切り」管理を選択する。

実測値を入力したグラフ(1 回目)



上の基本のグラフに実測の値 (11 月 8 日・11g) を入力したグラフ。  
平年より生育が進んでいることが分かり、大きくなり過ぎないように、生育を抑制するために「ハウス開放」管理を選択する。

実測値を入力したグラフ(2 回目)



2 度目の実測の値 (11 月 18 日・16g) を入力したグラフ。  
11 月 8 日以降の急激な気温の低下によって予想以上に生育が停滞したことが分かり、大きくするために「ハウス閉め切り」管理を選択する。

図 1 温度-生育モデルの利用例  
(軽米：10 月 5 日播種  
管理目標：12 月 9 日に 30g/株)