

露地キャベツ出荷期予測の精度向上			
[要約] キャベツ品種「初恋」等において、地上部の生育は5～30℃で進み、有効積算気温を活用して出荷期予測ができる。夏季高温低日射時及び冬季低温時は、有効温度を減算することで出荷期予測の精度向上が可能である。			
茨城県農業総合センター園芸研究所	令和4年度	成果区分	普及

1. 背景・ねらい

加工・業務用キャベツ経営では、出荷予定量を加工業者に報告する必要があるため、精度の高い出荷予測技術の開発が求められている。令和3年には、普及に移す成果「夏秋どりキャベツの出荷期予測シート」を公表しており、本試験では、気温別の地上部生育量や日射量の影響を明らかにして、より精度の高い出荷予測技術の開発を図る。

2. 成果の内容・特徴

- 1) キャベツ品種「初恋」「おきな SP」の定植苗を人工気象室で約3週間生育させ、気温別に個体重量等の地上部生育を比較すると、気温が5℃以下や30℃を超えるとき生育は著しく抑制され、15℃未満または25℃を上回る場合は生育が停滞する。R3年度に公表した有効積算気温を活用した出荷期予測法に、本試験成果の温度別の生育量の違いを付加することで、精度の高い出荷期予測を行うことができる(図1)。
- 2) キャベツ品種「初恋」「おきなSP」の夏どり栽培において、定植後の有効積算気温と個体重量の推移は、高い正の相関関係にあるが、5月定植-7月収穫の栽培は夏季梅雨のため低日射となり個体重量の増加は緩慢となる(図2)。夏季梅雨時期の低日射を1)の出荷期予測法に反映させる場合、図3の相関式を用いて、1日の有効温度を減算することが適当である。
- 3) 1) 2)により、5～30℃の有効積算気温による出荷期予測方法(R3予測法)と、夏季高温・低日射時及び冬季低温時に有効温度を減算する手法(R4予測法)を、R2～4茨城町実証ほど比較すると、R4予測法では実収穫日と予測した収穫日の誤差が小さくなり、2月定植作型の予測が可能となる等、露地キャベツ出荷期予測の精度が向上する(表1、一部データ略)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果は、令和4年度普及に移す成果「夏秋どりキャベツの出荷期予測シート」に適用して活用することができる。
- 2) 本成果では、12月～翌4月に生じるキャベツの凍霜害の影響を予測することはできない。12月～翌4月の低温期において、本成果を適用した出荷期予測シートを用いて栽培計画を立てる際は、凍霜害の影響が大きく生育の停滞及び収穫球の内部に葉枯れ等の生理障害を生じる可能性が高いため、栽培地の条件・過去の栽培経験・品種の特性を加味して、慎重な栽培計画を立てる必要がある。
- 3) 本成果は、栽培地の10分毎の気温データが必要となる。令和4年に開発した内製化RPA「10分毎の気温データ収集RPA」により、県内外16地点(北茨城・大子・常陸大宮・日立・笠間・水戸・下館・古河・下妻・鉾田・土浦・つくば(館野)・鹿嶋・龍ヶ崎・小山・真岡)の過去の10分毎の気温データを取集し、最寄りの地点の気温データを出荷期予測シートに適用して使用する。
- 4) 本成果を活用した「夏秋どりキャベツ出荷期予測シート」については、県内農業者・JA担当者・出荷組合担当者等は、所定の様式にて届出を行い使用することができる。

4. 具体的データ

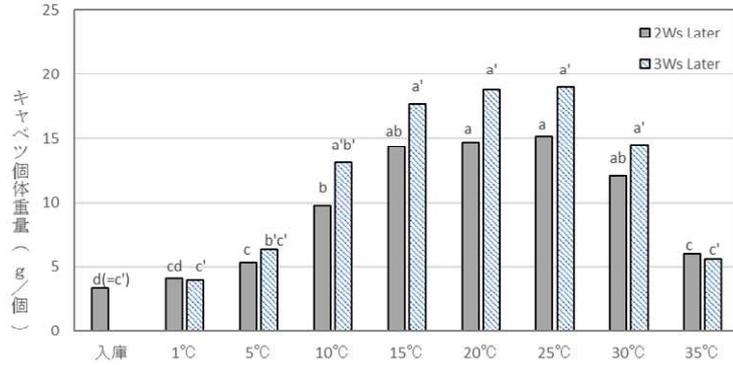


図1 R4年 キャベツ「初恋」気温別の個体重量

- ※1. 異符号間に有意差あり (n=3, Tukey 法による多重比較, P<0.05)
- ※2. 耕種概要等 供試品種2品種 (「おきなSP」はデータ略)、は種日 3/24・5/10・6/6、育苗は専用育苗培土を用いて128穴セルトレイで行った。移植日 (入庫日) 4/28・6/13・7/7で、移植方法は、本葉4枚程度に育苗した苗を、16穴連結パック (約150ml/穴) に、セル専用育苗培土 (N200 mg/1/2) を詰めて、千鳥植で8株ずつ移植した。移植後は、庫内温度1~35°C、日長12時間に設定した人工気象室に、2パックずつ16株をトレーに乗せて入庫した。1日2回、庫内に置いて同じ温度にした水道水をトレー底面に深さ1cm程度給水して3週間生育させた。調査は、入庫時・入庫後約2週間後・約3週間後に、各4株ずつ地際で切って採取し、個体重量 (g)・葉枚数 (枚)・株張 (cm) を計測した (*データ略)。

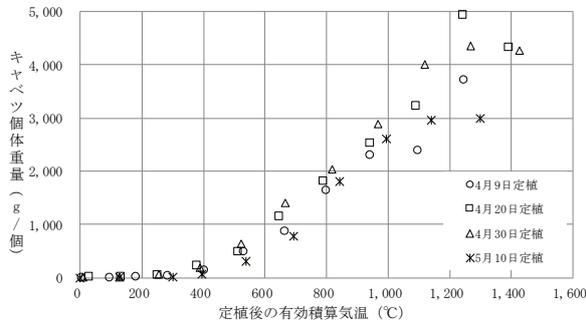


図2 R3年キャベツ「おきなSP」の有効積算気温と個体重量の関係

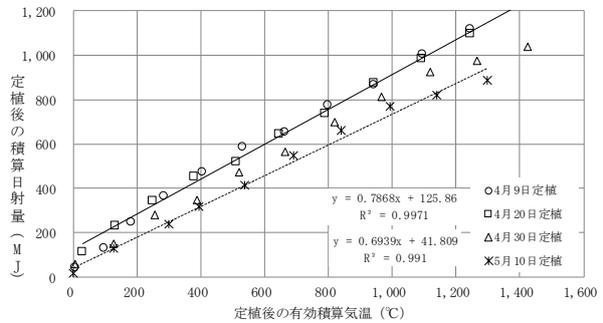


図3 R3年キャベツ「おきなSP」の有効積算気温と積算日射量の関係

- ※1. 耕種概要 定植日 4/9、20、30、5/10 (播種日 3/2、16、29、4/12)、育苗は専用育苗培土を用いて128穴セルトレイで行い、定植日ごとに550株を定植して (10条・株間40cm×畝間58cm・施肥N10kg/畝内基肥)、その他栽培基準に準じて管理した。
- ※2. 気温は、所内栽培ほ場でV社製気象観測装置FS-2300を使用し、日射量は簡易日射計ML-01を使用し10分毎に計測した。
- ※3. 有効積算気温は、10分毎に計測した気温を用いて、5~30°Cで日平均し、(5~30°Cのデータ数) / (1日分144データ) を乗じて、定植日から採取日前日まで累計した値。積算日射量は、有効積算気温に対応した日射量を日別に積算した値である。

表1 茨城町実証ほにおける実測値と2つの予測法による収穫日予測結果

作型	品種名	調査年	実測値 ※1			「定植予定日」による収穫日予測 ※2			
			定植日	採取日	結球部重量 (kg)	R3 予測法	実測値との差	R4 予測法	実測値との差
夏どり	「初恋」	R2年	4月4日	6月15日	1.5	6月10日	(-5)	6月11日	(-4)
		R3年	4月8日	6月10日	1.5	6月9日	(-1)	6月10日	(0)
	「おきなSP」※4	R2年	4月7日	6月19日	1.7	6月16日	(-3)	6月17日	(-2)
		R3年	5月16日	7月26日	1.8	7月16日	(-10)	7月19日	(-7)
	「恋舞」※5	R4年	4月16日	6月20日	1.4	6月17日	(-3)	6月18日	(-2)
秋冬どり	「初恋」	R2年	8月17日	10月22日	1.4	10月20日	(-2)	10月21日	(-1)
		R3年	8月24日	11月2日	1.6	11月2日	(0)	11月3日	(1)
	「おきなSP」	R4年	8月22日	10月27日	1.4	10月25日	(-2)	10月26日	(-1)
		R2年	8月17日	11月6日	1.8	11月4日	(-2)	11月5日	(-1)
	「翠緑」※5	R3年	8月25日	11月15日	1.9	11月11日	(-4)	11月14日	(-1)
		R4年	9月1日	11月29日	2.0	11月23日	(-6)	11月28日	(-1)

- ※1 R2年は各20株、R3・R4は各40~100株を調査した。※2 出荷期予測には、R2~4に所内ほ場の試験栽培を基に作成した生育モデル式を用いて、アメダス (水戸) のR2~4年3か年の10分毎の気温データから、1日分の有効温度を算出し、実測値の結球部重量に達する日を予測した。R3予測法は、有効温度: T ((t; 5~30°Cの日平均値) * (n; 有効データ数/144)) を算出して出荷期予測シートに適用し、R4予測法は、R3予測法に加えて、6~8月の低日射時 (1日の積算日射量; H) * (図3の4/9定植の傾き; A) < 有効温度T のとき) は、有効温度Tからxを減算する ($x = T - \{ (H * n) / A\} * (A - B) \}$)、※ (図3の5/10定植の傾き; B)。7-8月は1日の有効温度Tから、25°Cの超過分を減算し、1-2月は1日の有効温度10~5°Cのとき0.8掛を行って、有効温度Tを算出し出荷期予測シートに適用して、収穫日を予測した。※3 表中で実測値と比較して、2日以上差がある予測値には網掛けした。※4 R3・R4年作は根こぶ病がほ場全体に発生して生育がやや遅延した。※5 各品種には「おきなSP」の生育モデル式を適用して、収穫日を予測した。

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

ICTを活用した加工・業務用キャベツの出荷予測技術の開発・令和2~4年度・野菜研究室