

## 加工・業務用春どり寒玉系キャベツに適したべたがけ栽培法

町田剛史・小塚玲子\*1・大木 浩

キーワード：加工・業務用，べたがけ，品種，抽台，裂球

### I 緒 言

近年、野菜の販売量の半数以上は加工・業務用途として流通しており、キャベツも例外ではない。加工・業務用キャベツには寒玉系品種が適するとされる(小林, 2006)が、寒玉系品種は、主に青果用に用いられる春系品種に比べて早生性等が低いことから、4~5月の安定供給が困難で、この時期が出荷端境期となっている(野菜流通カット協議会, 2018)。

千葉県は、2016年におけるキャベツの産出額が全国第3位(農林水産省, 2018)と生産が盛んであり、特に5月収穫では、東京都中央卸売市場における2016~2018年の平均入荷量が全体の42%を占め、トップシェアを持っている(東京都, 2018)。そのため、この端境期における千葉県からの安定供給に対する実需者や流通関係者の期待は大きい。上記の端境期における寒玉系キャベツの安定供給のために、太田ら(2008)、町田(2010)及び高田(2014)は、夏播き栽培の延長と秋播き栽培を組み合わせた露地栽培による継続出荷を目指した技術を報告している。しかし、一部の温暖地を除けば、夏播き栽培では4月下旬以降に、秋播き栽培では5月中旬頃までに裂球や抽台が発生し、収穫が不安定となることから、出荷端境期を完全に解消するには至っていない。また、この問題の解決方法として、町田(2009)及び小林(2011)は、ビニールトンネルにより秋播き栽培を前進化して、4~5月どりが可能であったことを報告しているものの、資材費や設置・除去にかかる労働コストが問題となり、十分な普及に至っていない。

秋播きによる5月どりが可能とされる晩抽性と早生性を有する寒玉系品種は、いくつかの種苗会社から販売されている(太田, 2008)。しかし、千葉県の一部の温暖地を除いた

露地栽培では、早い年でも5月中旬以降の出荷であった(町田, 2010)。そのため、安定した4~5月どり栽培技術の確立のためには、これらの品種から、トンネル被覆に比べ低コストであるべたがけやマルチ栽培による前進化に適する品種を選定するとともに、適切な保温方法や播種時期、さらに収量性を明らかにする必要があると考えられた。そこで、本試験では、試験(1)として、4~5月どりに適した品種及び保温方法の選定を行った。

また、試験(1)の結果に基づき、有望と判断された品種と保温方法を現地農家で実証したところ、抽台、小玉での裂球・裂皮、病害及び雑草の発生を原因とする減収が確認された。抽台については、キャベツは緑色植物春化型の花成機構を持ち、生育の程度が花芽分化に影響するため、被覆によって低温期までに過度な生育促進を招き、抽台の発生を助長したためと考えられた。また、慣行の無被覆栽培に比べ、明らかに小玉で裂球・裂皮が発生したことから、被覆期間中の生育がこれに起因すると考えられた。さらに、病害や雑草は被覆期間中には防除が難しいことも明らかとなった。そこで、このような抽台や小玉での裂球等の抑制及び病害と雑草の防除を考慮して、低温期以降に保温を行う必要があると考えられた。その上で4~5月の端境期のうち、できるだけ早くに出荷可能な被覆開始時期を解明するために、試験(2)として、べたがけ開始時期が収穫時期、抽台、結球重、病害及び雑草発生に及ぼす影響を明らかにした。

### II 材料及び方法

#### 1. 4~5月どりに適した品種及び被覆方法の選定

試験は千葉県農林総合研究センター水稲・畑地園芸研究所東総野菜研究室(千葉県旭市)の露地圃場(典型淡色黒ボク土)で行った。

品種は千葉県内の産地で栽培実績がある秋播き寒玉系品種の「ことみ」(日本農林社)、「かんろく」(増田採種場)、「YR五月っ子」(中原採種場)、「かおるだま」(サカタのタネ)、「さつき女王」(日本農林社)及び「YR天空」(タキイ種苗)の6品種を用いた。2014年10月15日、10月24日及び11月5日に128穴セルトレイに播種し、それぞれ11月11日、12月3日及び12月25日に定植した。保温方法として、べたが

受理日 2018年8月13日

\*1 千葉県農林水産部担い手支援課

本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発」(実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ野菜品種等の開発, 2014~2018)の一環として実施した。

本報の一部は、園芸学会平成27年度秋季大会(2015年9月26日、徳島大学)及び平成29年度秋季大会(2017年9月2日、酪農学園大学)で発表した。

けとマルチを組み合わせたべたがけ+マルチ区、べたがけのみとしたべたがけ区を設けた。べたがけにはポリエステル系複合長繊維不織布(ユニチカ(株)社製,商品名「パスライト」)を使用し,べたがけ+マルチ区では240cm幅,べたがけ区では400cm幅を用いた。マルチには緑色ポリマルチ(幅210cm,厚さ0.03mm)を用いた。べたがけ+マルチ区は畝間210cm,畝幅150cm,条間30-35-30cm,株間50cmの4条千鳥植え(3,809株/10a),べたがけ区は畝間60cm,株間35cmの1条植え(4,761株/10a)とした。べたがけは,べたがけ+マルチ区,べたがけ区ともに定植直後に開始し,2015年4月7日に除去した。

調査項目は,収穫日,結球の形状及び重量,抽台の発生の有無とした。収穫は,2~3日ごとに外観及び感触から判断して,出荷に適した結球緊度にまで達した結球を対象とした。調査規模は,べたがけ+マルチ区は1区40株(4条×10株),べたがけ区は1区36株(6条×6株),2反復(11月5日播種のみ反復なし)とした。また,生育期間中の地表から高さ10cmのべたがけ下及び露地の気温(ESPEC社製THERMO RECORDER RT-12を使用)を測定した。

## 2. べたがけ開始時期が収穫時期と収量に及ぼす影響

試験は試験(1)と同じ研究室内の露地圃場を用い,2015及び2016年度に行った。「ことみ」を供試し,2015年10月15日及び2016年10月17日に128穴セルトレイに播種し,それぞれ11月18日及び11月14日に定植した。試験区はべたがけの開始時期を定植時とした11月区,2015年12月15日及び2016年12月16日とした12月区,2016年1月18日及び2017年1月16日とした1月区,2016年2月16日及び2017年2月15日とした2月区,全期間無被覆とした無被覆区を設けた。無被覆区を除き,いずれの試験区もべたがけ開始直前に中耕・培土を行い,それ以外の雑草防除は行わなかった。無被覆区は,2月区と同時に中耕・培土を行った。べたがけ資材は試験(1)と同様のポリエステル系複合長繊維不織布(幅400cm)とし,両年ともに4月7日に除去した。栽植様式は,畝間60cm,株間35cmの1条植え(4,761株/10a)とした。

調査項目は,生育調査として時期別の外葉数,最大葉長,胚軸径,結球部横径,結球葉数及び花芽発達程度とした。花芽発達程度は,1区4株の頂芽を鏡し,花芽未分化:0,

第1表 各被覆方法における気温

試験区	平均温度 (°C)	日最高 (°C)	日最低 (°C)
べたがけ+マルチ区	8.1	18.6	1.2
べたがけ区	7.5	16.9	1.2
露地(比較)	6.9	16.0	0.5

注1) 測定期間は2014年11月11日~2015年4月7日,測定位置は各区地表面から高さ10cm,べたがけ各区についてはべたがけ下で測定。

2) 日最高及び日最低気温は,測定期間中各日の平均値。

花芽分化初期:1,花芽分化期:2,花房分化期:3,花蕾分化期:4,抽台期:5で評価した(岩間,1974)。収量調査は収穫日,結球の形状及び重量,抽台の発生の有無について行った。さらに,出荷可能である晩限の結球の状態として,2~3日ごとに裂球・裂皮,腐敗及び結球部病害の発生を調査し,各症状が発生した日の結球重を調査した。また,被覆除去時の雑草の発生数量及び新鮮重,試験(1)と同様に気温を測定した。調査規模は,1区48株(6畝×8株),2反復とした。

第2表 保温方法,品種及び播種日の違いがキャベツの収穫日,結球重及び出荷適性に及ぼす影響

試験区	供試品種	播種日	収穫日		出荷適性
			始期	平均	
べたがけ+マルチ区	ことみ	10月15日	4月21日	4月21日	× 抽台
		10月24日	4月28日	5月4日	△ 軽い抽台
		11月5日	5月6日	5月10日	○
かんろく		10月15日	4月21日	4月23日	× 抽台
		10月24日	5月6日	5月12日	× 抽台
		11月5日	5月8日	5月16日	○
YR五月っ子		10月15日	4月21日	4月28日	× 抽台
		10月24日	5月8日	5月12日	○
		11月5日	5月8日	5月18日	○
かおるだま		10月15日	4月21日	4月25日	× 抽台
		10月24日	5月6日	5月12日	△ 軽い抽台
		11月5日	5月14日	5月18日	○
さつき女王		10月15日	4月21日	5月1日	△ 軽い抽台
		10月24日	5月8日	5月16日	△ 軽い抽台
		11月5日	5月14日	5月15日	○
YR天空		10月15日	4月25日	5月13日	× とがり
		10月24日	5月14日	5月20日	○
		11月5日	5月13日	5月18日	○
べたがけ区	ことみ	10月15日	5月2日	5月6日	○
		10月24日	5月8日	5月12日	○
		11月5日	5月12日	5月14日	○
かんろく		10月15日	5月13日	5月14日	× 抽台
		10月24日	5月10日	5月15日	○
		11月5日	5月12日	5月16日	○
YR五月っ子		10月15日	5月7日	5月14日	× 抽台
		10月24日	5月15日	5月16日	○
		11月5日	5月16日	5月20日	○
かおるだま		10月15日	5月8日	5月12日	× 抽台
		10月24日	5月16日	5月16日	△ 軽い抽台
		11月5日	5月16日	5月20日	○
さつき女王		10月15日	5月12日	5月18日	△ 軽い抽台
		10月24日	5月16日	5月21日	△ 軽い抽台
		11月5日	5月21日	5月23日	○
YR天空		10月15日	5月16日	5月20日	× 腋芽
		10月24日	5月16日	5月21日	○
		11月5日	5月22日	5月26日	○

注1) 出荷適性は,○:出荷に適する,△:出荷可能なもののB品扱い,×:出荷不能とし,△及び×には,その理由を記載した。

2) 収穫日の平均は,中央値とした。

### Ⅲ 結 果

#### 1. 4～5月どりに適した品種の及び被覆方法の選定

べたがけ期間中の被覆方法による気温を第1表に示した。べたがけ期間中の気温は、べたがけ+マルチ区では平均8.1℃、日最高18.6℃と最も高く、露地の平均6.9℃に対し、1.2℃上昇した。日最低気温は、露地の0.5℃に対し、両被覆方法ともに1.2℃であった。べたがけ区では平均7.5℃で、露地に対し0.6℃上昇した。

品種、保温方法及び播種日の違いによる収穫日及び出荷適性を第2表に示した。収穫日はべたがけ区に比べてべたがけ+マルチ区で、各品種とも早く、同一処理内では播種日が早いほど収穫日は早くなる傾向が見られた。4月下旬に収穫できたのは、べたがけ+マルチ区の「ことみ」、「か

んろく」、「YR五月っ子」及び「かおるだま」の4品種の10月15日播種であった。しかし、いずれの品種もすべての株が抽台したため、出荷不能であった。平均収穫日が5月上旬となったのは、べたがけ+マルチ区では「ことみ」の10月24日播種及び11月5日播種、「さつき女王」の10月15日播種、べたがけ区では「ことみ」の10月15日播種であった。これらのうち、「ことみ」では、べたがけ+マルチ区の11月5日播種及びべたがけ区の10月15日播種は結球重が1.6kg以上と、加工・業務用出荷で最も市場性の高い1.5kg以上であった。また、平均収穫日はべたがけ+マルチ区がべたがけ区に比べ5日早かった。

第2表において出荷に適するとした試験区について、保温方法、品種及び播種日の違いによる半旬別収量を第3表に示した。5月第1半旬以前は、いずれの品種のいずれの播種日においても出荷不能であった。5月第2半旬の収量

第3表 品種、保温方法及び播種日の違いがキャベツの半旬別収量に及ぼす影響

試験区	供試品種	播種日	5月の半旬別収量 (t/10a)					
			第1	第2	第3	第4	第5	第6
べたがけ+マルチ区	ことみ	11月5日	6.4					
	かんろく	11月5日	5.4					
	YR五月っ子	10月24日	5.3					
		11月5日	5.7					
	かおるだま	11月5日	7.2					
	さつき女王	11月5日	6.1					
	YR天空	10月24日	7.1					
		11月5日	8.0					
べたがけ区	ことみ	10月15日	7.9					
		10月24日	7.6					
		11月5日	7.9					
	かんろく	10月24日	6.7					
		11月5日	7.0					
	YR五月っ子	10月24日	7.1					
		11月5日	6.8					
	かおるだま	10月15日	7.3					
		10月24日	7.8					
		11月5日	7.8					
	さつき女王	11月5日	6.5					
	YR天空	10月24日	9.0					
11月5日		9.1						

注) 第2表における出荷適性が○の区のみを記載

第4表 べたがけの有無がキャベツ「ことみ」の栽培期間中の温度に及ぼす影響 (2015年度試験)

期間	平均 (°C)		日最高 (°C)		日最低 (°C)	
	べたがけ	無被覆	べたがけ	無被覆	べたがけ	無被覆
11月16日 ~ 12月15日	11.6	11.1	18.7	16.1	6.2	5.9
12月16日 ~ 1月18日	6.6	5.8	17.7	13.9	0.3	-0.5
1月19日 ~ 2月16日	5.0	4.3	15.2	11.9	-1.5	-2.3
2月17日 ~ 4月7日	9.9	8.6	19.2	15.0	3.8	2.7
11月16日 ~ 4月7日	8.5	7.6	17.9	14.4	2.4	1.6

注1) 測定位置は、地表面から高さ10cmで、べたがけでは被覆下

2) 日最高及び日最低気温は、測定期間中各日の平均値

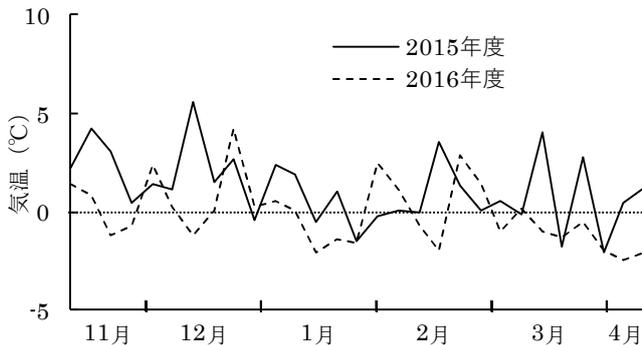
は、「ことみ」におけるべたがけ区の10月15日播種が7.9t/10aで最も多かった。また、第3半旬では、「ことみ」におけるべたがけ区の10月24日播種及び11月5日播種が7.6~7.9t/10aと多かった。

2. べたがけ開始時期が収穫時期と収量に及ぼす影響

2015年度試験におけるべたがけと無被覆の時期別の気温を第4表に示した。11月16日~1月18日の日最高気温の平均は、べたがけでそれぞれ18.7℃、17.7℃と無被覆に比べ3℃程度上昇した。一方、日最低気温の差は、0.5~1℃程度であり、12月16日~2月16日の期間では、べたがけと無被覆の差は小さく、べたがけ下でも氷点下まで低下する日があった。

被覆処理を行った11月第4半旬~4月第1半旬の半旬にかけての気温と準平年値との差の推移を第1図に示した。2015年度試験では、特に11~1月が高温で被覆期間中の平均気温は準平年値に対し+1.2℃であった。2016年度試験では、被覆期間中の平均気温は準平年値に対し-0.1℃とほぼ平年並みであった。

被覆処理期間中の生育を第5表に示した。最大葉長は、2か年とも12月、1月、2月のいずれの被覆開始日において



第1図 被覆期間中の半旬ごとの平均気温と準平年値との差の推移

注) 観測地 東総野菜研究室(千葉県旭市)  
準平年値の測定期間 1979年~2016年

も、べたがけ処理が早い区ほど長かった。1月の被覆開始日における展開葉数は、11月区が7枚以上と最も多く、12月区は6.9枚(2015年)及び6.7枚(2016年)とこれに次いだ。これに対し、無被覆区は6.1枚(2015年)及び6.3枚(2016年)と少なかった。胚軸径は、すべての処理区で12月は3~4mm程度、1月は6mm程度であり、被覆処理開始時期の違いによる差は見られなかった。2016年2月の被覆開始日における結球部横径は、11月区及び12月区で5cm程度と結球が開始していたのに対し、1月区では2cm程度とごく小さく、2月区ではすべての株で結球が開始していなかった。

被覆除去直後の4月7日の生育を第6表に示した。2か年ともに、いずれの試験区においても結球が始まっていた。2015年度試験の結球重は11月区では概ね1kgに達していたのに対し、2月区では0.5kg、無被覆区では0.3kgであり、

第6表 べたがけ開始日の違いがキャベツ「ことみ」の被覆除去時の生育に及ぼす影響

試験年度	試験区	結球重 (kg)	外葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	結球葉数 (枚)	花芽発達程度
2015	11月区	0.98	7.8	21.1	58	2.5
	12月区	0.78	8.9	21.0	52	2.5
	1月区	0.55	10.4	23.9	52	1.6
	2月区	0.47	12.1	26.6	53	1.3
	無被覆区	0.30	12.0	24.5	41	0.0
2016	11月区	0.57	9.3	23.1	45	2.0
	12月区	0.34	11.1	27.2	39	1.0
	1月区	0.28	10.8	28.1	37	0.8
	2月区	0.20	10.7	28.9	35	0.3
	無被覆区	0.12	10.8	24.7	30	0.0

注1) 調査日は、2015年度、2016年度ともに4月7日  
2) 花芽発達程度は、花芽未分化:0、花芽分化初期:1、花芽分化期:2、花房分化期:3、花蕾分化期:4、抽台期:5とした。

第5表 べたがけ開始日の違いがキャベツ「ことみ」の時期別生育に及ぼす影響

試験年度	試験区	12月被覆開始日			1月被覆開始日			2月被覆開始日		
		展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	胚軸径 (mm)	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	胚軸径 (mm)	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	結球部横径 (cm)
2015	11月区	4.8	9.9	3.3	7.4	13.7	6.2	8.5	16.0	-
	12月区	-	-	-	6.9	13.3	5.8	7.9	15.6	-
	1月区	-	-	-	-	-	-	8.2	13.8	-
	無被覆処理	4.6	7.5	3.3	6.1	11.3	6.1	8.0	12.5	-
2016	11月区	4.9	9.9	4.2	7.1	12.3	5.7	8.1	13.9	5.2
	12月区	-	-	-	6.7	11.9	6.1	7.3	12.2	5.0
	1月区	-	-	-	-	-	-	7.9	11.6	1.9
	無被覆処理	4.4	8.7	3.9	6.3	10.3	6.0	7.9	9.8	なし

注1) 12月被覆開始日は、2015年及び2016年度試験で12月15日、12月16日、1月被覆開始日は1月18日、1月16日、2月被覆開始日は2月16日、2月15日  
2) 測定株数1区12株

第7表 ベたがけ開始日の違いがキャベツ「ことみ」の5月11日における結球重及び生育に及ぼす影響 (2016年度試験)

試験区	結球重 (kg)	外葉重 (kg)	最大葉 (cm)		芯長・b (cm)	球高・a (cm)	芯長割合 (a/b)
			葉長	葉幅			
11月区	1.87	1.13	27.0	31.0	9.4	15.2	0.62
12月区	2.06	1.14	30.1	32.5	8.4	14.3	0.59
1月区	2.15	1.37	30.9	35.3	8.0	14.3	0.56
2月区	2.13	1.42	33.6	34.7	8.4	14.9	0.56
無被覆区	1.06	1.38	33.7	33.8	6.4	12.8	0.49

第8表 ベたがけ開始日の違いがキャベツ「ことみ」の収穫日，出荷可能の晩限，結球内抽台発生株率及び可販収量に及ぼす影響

試験年度	試験区	収穫始期	出荷可能の晩限				結球重 (kg)	結球内抽台 発生株率 (%)	可販収量 (t/10a)
			発生日	出荷不能理由 (%)					
				裂球・裂皮	腐敗	病害			
2015	11月区	4月25日	4月29日	94	25	44	1.58	58	3.1
	12月区	4月28日	5月6日	88	13	13	1.88	29	6.3
	1月区	4月30日	5月6日	100	19	0	2.02	13	8.4
	2月区	5月2日	5月8日	100	6	0	2.08	0	9.9
	無被覆区	5月8日	5月15日	94	19	6	2.26	0	10.8
2016	11月区	5月10日	5月10日	92	58	58	1.82	13	7.6
	12月区	5月12日	5月15日	83	58	17	2.51	0	11.9
	1月区	5月12日	5月15日	83	92	0	2.61	0	12.4
	2月区	5月12日	5月15日	83	67	0	2.57	0	12.2
	無被覆区	5月17日	5月19日	50	75	8	2.19	0	10.4

注) 出荷可能の晩限の発生日，結球重は，2～3日ごとに裂球・裂皮，腐敗及び結球部病害を調査し，いずれかの発生が見られた日及び結球重とした。

第9表 ベたがけ開始日の異なるキャベツ圃場の被覆除去時における雑草発生 (2016年度試験)

試験区	株数 (株/m <sup>2</sup> )	新鮮重 (g/m <sup>2</sup> )
11月区	6.2	138
12月区	1.6	28
1月区	1.1	25
2月区	1.2	26
無被覆区	0.3	7

注) 2017年4月7日調査

べたがけが早い区ほど結球重が重かった。また，外葉数及び最大葉長は，べたがけが早い区ほど少なかった。結球葉数は，2か年ともに，べたがけ開始の遅い区ほど少なくなり，11月区が最も多く，無被覆区が最も少なかった。花芽発達程度は，11月区及び12月区では，花芽分化期に達している株が多く，他の区に比べて花芽が発達していた。

2016年度試験における5月11日の生育を第7表に示した。12月区，1月区及び2月区で結球重が2kg以上と重く，芯長も8.4cm以下と比較的短いことから，加工・業務用出荷に適していた。これに対し，11月区は芯長が9.4cmと長く，芯長の球高に対する割合の芯長割合は0.62と高かった。また，結球重も2kg以下であった。無被覆区の結球重は，1kg程度と他の試験区に比べ大幅に軽かった。外葉重及び最

大葉の葉長と葉幅は，被覆開始が遅い区ほど重く，大きかった。

2か年の収穫始期及び出荷可能の晩限の発生日とその時の結球重を第8表に示した。2015年度試験では，収穫始期及び出荷可能の晩限日は，べたがけ開始が早い区ほど前進した。収穫開始日は，無被覆区に比べ，11月区及び12月区は10日以上早く，1月区は9日，2月区は5日早かった。出荷の晩限となった主な理由はすべての試験区で裂球・裂皮であった。加えて，11月区及び12月区では病害(具体的には菌核病や黒斑細菌病)の発生も影響した。出荷晩限時の結球重は，べたがけ開始が早い区ほど軽く，11月区及び12月区は2kg以下であり，1月区，2月区及び無被覆区は2kg以上であった。抽台発生株率は，11月区が58%，12月区が29%であり，べたがけ開始が早い2区で高かった。出荷晩限時の10a当たり可販収量は，11月区が3.1t，12月区が6.3tと少なく，被覆開始が遅いほど多収であった。

2016年度試験では，いずれの区も収穫は5月中旬になったが，2015年度試験同様にべたがけ開始が早い区ほど収穫開始が早かった。11月区は比較的軽い結球重で出荷の晩限になったのに対し，12月～2月区は，無被覆区より収穫期が5日間前進し，結球重が2kg以上で業務用出荷に適する結球が得られた。出荷の晩限となる株の発生理由は，無

被覆区を除き、80%以上の株が裂球・裂皮であった。また、2015年度と同様に11月区及び12月区では病害で出荷の晩限となる株が見られた。抽台は11月区のみで発生し、発生株率は13%と2015年度試験の11月区に比べて少なかった。出荷晩限時の10a当たり可取量は、11月区が7.6tで最も少なく、1月区及び2月区で12tを超えて最も多かった。

2016年度試験のべたがけ除去直後における雑草発生量を第9表に示した。1㎡当たりの雑草株数・新鮮重ともに11月区が他区の3倍以上と多く、稔実や種子の離脱も観察された。

#### IV 考 察

加工・業務用キャベツの4～5月の安定供給が強く求められている現状に対し、本報では、比較的低コストかつ省力的で本端境期に出荷可能な品種、被覆方法、播種時期及びそれによる収穫期、収量を明らかにすることを試みた。その結果、品種においてはべたがけとマルチの組合せとべたがけのみの被覆のいずれでも、「ことみ」が最も早く収穫期に達した。しかし、べたがけ+マルチ区の収穫時期は、べたがけ区に対し前進したものの、4月中に収穫開始となった品種はほとんどが抽台し、出荷適性は著しく低かった(第2表)。そのため、いずれの保温方法でも加工・業務用として出荷に適する収穫物が得られたのは、5月第2半旬からであった。通常、収穫残渣となるキャベツの外葉部は本圃へそのまますき込まれるため、マルチを利用すると資材費や展帳労力のみならず、片付け時の外葉の処分方法も問題となる。これらのことから、「ことみ」をべたがけのみで被覆することで5月上旬からの出荷が可能であり、実用的であると考えられた。

べたがけ栽培では、抽台や小玉での裂球・裂皮の発生が助長されること、被覆期間中に病害や雑草の発生することが問題となった。そこで、それらの問題を抑えるためのべたがけの開始時期を検討した。その結果、定植時の11月開始では、抽台、病害及び雑草の発生が助長され、12月開始でも年によって抽台が進み、病害が発生した。一方、1月及び2月開始では、抽台の発生は見られず、病害や雑草の発生も問題とならなかった(第8表、第9表)。

緑色植物春化型であるキャベツの抽台には、低温期までの生育量が大きく関連する。そのため、抽台の発生を抑制するには、低温期までの生育を抑える必要があると考えられた。2015年度試験における11月から1月までの被覆期間中の日最高気温は、べたがけで18℃程度とキャベツの生育適温域の15～20℃に達していた。一方で、無被覆では14～16℃とやや下回り、生育の遅延が生じた。また、2か年間の気象条件の違いによる影響をみると、11月から1月の

気温が記録的に高かった2015年度試験では、12月区は11月区と同様にやや小玉で、結球内に抽台も認められた。これに対し、平年に近かった2016年度試験では、12月区、1月区及び2月区は、収穫期に抽台の発生は認められなかった。これらのことから、11月の定植から低温期までの気温が高い条件でべたがけを行うと、早期に花成に必要となる生育量に達し、抽台を誘発することがあると考えられた。また、「ことみ」のべたがけ栽培では、1月中旬に展開葉数7枚程度の生育量に達していると、抽台の発生が多くなると推察された(第5表、第8表)。そのため、1月中旬に展開葉数が7枚程度より少ないことを確認してから被覆を開始することで、抽台の回避が可能であると考えられた。

さらに、花芽分化以降は結球葉数の増加が起らないことから、本技術においては、結球葉数の不足による結球の未発達が懸念された。しかし、2016年度試験の1月及び2月被覆開始区では、結球葉数35枚前後で花芽分化していたにもかかわらず、収穫時の結球重は2kg以上に達していた。また、球高に対する芯長の割合も0.56と、早期の被覆開始に比べて低かった。これらのことから、結球葉数は少なくとも35枚あれば、結球の発達に支障がないと考えられた(第6表、第7表)。

早期の被覆開始で発生した小玉での裂球・裂皮については、1月及び2月の被覆開始区では、11月及び12月開始区に比べて、外葉の枚数が多く、葉長が長く、裂球等で出荷の晩限となる際の結球重が重かった。また、2016年度の2月区の被覆開始日において11月区及び12月区ではすでに結球が開始しており、4月7日の被覆除去時には被覆開始が早い処理区ほど結球重が重く、1月区及び2月区は11月区及び12月区に比べ軽い傾向が見られた。一方、5月11日の調査では被覆開始時期が遅い処理区ほど結球重及び外葉重が重い傾向が見られ、1月区及び2月区の値は11月区及び12月区に比べ高い値を示した(第5表、第6表、第7表、第8表)。これらのことから、被覆開始が早期であるほど、外葉が小さい上に葉数が少ない早期に結球が開始するため、小玉化しやすいと考えられた。

病害については、11月～12月は比較的温度が高く、その時期に被覆を開始した試験区では、被覆中の薬剤散布作業の煩わしさや薬液の付着量・位置が限られたために、発生が増加したと考えられた。

雑草の発生については、11月被覆開始区では雑草の発生が多く、12月以降の開始区では少なかった(第9表)。これは、11月被覆開始区では、被覆開始から12月中旬までに発芽した雑草が幼植物で越冬するため、気温の高まる3月以降に生長すると想定された。

以上のことから、4～5月の寒玉系キャベツの端境期のうち5月上中旬に出荷が可能な比較的低コストで省力的

な被覆方法として、べたがけが有効であった。晩抽性で早生性の高い「ことみ」を10月15日播種、11月中旬定植し、1月中旬から2月中旬にべたがけを開始し、これを4月上旬に除去とすることで、無被覆栽培に対し、5～9日間の前進出荷が可能であった。また、べたがけの被覆開始時期を1月中旬～2月中旬とすることで、抽台、小玉での裂球・裂皮、病害及び雑草の発生を大幅に軽減でき、収量を確保することができた。本技術を導入することで、これまでトンネル被覆を要していた4～5月どりの加工・業務用キャベツのうち、5月どりにおいて低コスト・省力化が期待される。

## V 摘 要

加工・業務用キャベツの端境期である4～5月どりにおける低コストの保温栽培技術を確立するために、適品種を選定するとともに、播種期、保温方法及び被覆開始時期の影響を明らかにすることを試みた。

1. 秋播き栽培にべたがけをすることにより、「ことみ」は供試6品種中で最も早い5月上旬から出荷に適した結球が得られた。

2. べたがけの開始を1月中旬～2月中旬とすることで、定植時の11月中旬被覆開始で発生した抽台、小玉での裂球・裂皮、病害及び雑草の発生を大幅に軽減し、出荷可能な晩限となる結球重が増加した。

## VI 引用文献

- 岩間誠造 (1974) 花成生理. 農業技術体系野菜編7. キャベツ : pp.基37-48.農文協. 東京.
- 小林尚司 (2011) レタス後のマルチ・トンネルを利用した寒玉系キャベツの4,5月どり生産. 野菜情報. 87 : 37-41. (独法) 農畜産業振興機構. 東京.
- 小林茂典 (2006) 野菜の用途別需要の動向と国内産地の対応課題. 農林水産政策研究. 11 : 1-27.
- 農林水産省 (2018) 主要農産物の産出額と構成費. 生産農業所得統計. [http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou\\_sansyutu/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou_sansyutu/). 最終アクセス2018年12月5日.
- 町田剛史 (2009) トンネル被覆による寒玉系キャベツ4～5月どり栽培. 農業技術体系野菜編. 12. pp.37-44. 農文協. 東京.
- 町田剛史 (2010) 業務用需要に対応した寒玉系キャベツ4～5月どり栽培法. 技術指導資料. 千葉県・千葉県農林水産技術会議. 千葉
- 太田和宏 (2008) 4, 5 月どり寒玉系キャベツの品種選定について. 野菜情報. 48 : 54-57.
- 高田敦之・太田和宏・北浦健生・北宜裕 (2014) 三浦半島における寒玉系キャベツの新作型4～5月どり栽培技術の確立. 神奈川農技研報. 157 : 7-16.
- 東京都 (2018) 東京都中央卸売市場統計情報. <http://www.shijou-tokei.metro.tokyo.jp/index.html>. 最終アクセス2018年12月5日.
- 野菜流通カット協議会 (2018) 加工・業務用野菜の生産・流通の手引き.

## Cultivation by Floating Row Cover of Spring-harvested Cabbage for Commercial Processing

Takeshi MACHIDA, Reiko KOZUKA and Hiroshi OKI

Key words: processing, cultivar, floating row cover, bolting, head cracking

### Summary

The authors established a cabbage cultivation method using floating row covers for commercially-processed spring-harvested varieties.

1. The 'Kotomi' cultivar was the most suited to floating row cover cultivation. It was harvested in early May, the earliest-ripening of the six cultivars tested.
2. Bolting, head cracking in small formation, diseases and weeds sometimes occurred with "Kotomi" if covered in mid-November after planting. On the other hand, covering in mid-January or mid-February led to high yields without any failures.