

栽培適性及び加工適性から評価した厳冬期どり及び5月どりに適した加工・業務用のキャベツ品種

町田剛史・松崎康宏*1・大木 浩

キーワード：加工・業務用、品種、実需者、寒玉系、中間系

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いるとされ、これに対応した生産技術の開発が急務となっている。千葉県では、キャベツの産出額が2015年で全国第3位(農林水産省, 2016)と盛んであり、主産地では11月～6月の春系品種による青果用出荷が中心となっている。しかし、需要の増加に伴い、各地域で加工・業務用として契約販売を行う経営体も増加している。

加工・業務用の実需者から期待されている千葉県産キャベツの出荷時期は、青果用同様に11月～6月である。しかし、1月～2月の厳寒期どりでは、キャベツ腐敗病等による腐敗(青柳ら, 1991)や、結球内部の障害(飯塚ら, 2013)の発生、低温に伴う生育の鈍化等から安定生産が困難となっている。また、夏播き栽培の延長による5月どり収穫では、抽台や過肥大が問題となる(岡田, 2013)。このような中で、夏播き栽培で主に3月に収穫したキャベツを冷蔵貯蔵し、5月に出荷している事例もある(永田, 2012)。これらのことから、厳寒期及び5月どりにおける安定生産技術の開発が要望されている。

一方、キャベツの加工・業務用途としては、せん切り、ダイスカット、みじん切り等が主であり、小林(2006)は、これらには葉が硬い寒玉系品種が適しているとしている。また、Kohyamaら(2008)、高井ら(2009)は、力学特性や葉の水分率を指標とし、「金系201号」等の春系品種より寒玉系品種の加工適性が高いことを報告している。これらのように、一般的には加工・業務用キャベツには寒玉系品種が適しているとされる。

寒玉系品種を用いた夏播き栽培では、品種を組み合わせることで11月～4月の約6か月間の収穫を賄うが、千葉県の気象条件において、播種は8月中旬まで、定植は9月中旬

までに限られる。千葉県内において、夏播き栽培で寒玉系品種を8月下旬以降に播種し、9月下旬以降に定植すると、結球部の十分な肥大は困難である(町田・小塚, 2016)。この播種・定植適期の制約が加工・業務用キャベツに専作で取り組む経営体の規模拡大の阻害要因となっており、播種・定植適期を拡大する技術の開発が求められる。他方、5月どりでは秋播き栽培が導入されつつあり、これにより5月に収穫するためには、早生性の高い品種を選択する必要がある(太田, 2008)。しかし、早生性が高いほど春系品種に似て葉質が柔らかい傾向にあり、品種の選定に当たっては早生性のみならず、加工適性に関する評価も望まれる(高田ら, 2014)。

寒玉系品種と春系品種の中間的な形質を有する中間系品種は、寒玉系品種に比べて早生であることから、夏播き栽培の晩期に播種・定植しても結球部の肥大が早いために厳寒期にも収穫が見込まれ、秋播き栽培では5月からの収穫が可能である(町田・小塚, 2016)。これらの中間系品種を加工・業務用として出荷することが可能であれば、夏播き栽培では播種・定植適期の長期化や厳寒期どりが、秋播き栽培では早生性を活かした5月どりがそれぞれ可能になり、加工・業務用キャベツの安定供給に資することができる。

そこで、本研究では、厳寒期どり及び5月どりにおける中間系を含む栽培上の有望品種を明らかにし、これにカット加工業務に携わる実需者による加工適性の評価を加味して加工・業務用に適する品種の選定を行った。併せて、5月どりを補う5月出荷を目指した夏播き3月どり貯蔵キャベツについても適性評価を行ったので報告する。

なお、本研究の実施に当たって、株式会社ダイヤバルツリーフーズ(千葉県成田市)の鈴木正社長、小川裕二工場長、山崎理絵課長及び千葉県農林総合研究センター流通加工研究室の安藤利夫氏に多大なる御協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

II 材料及び方法

1. 厳冬期どり及び5月どりに適した品種適性試験

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。

受理日 2017年8月14日

*1 全国農業協同組合連合会千葉県本部

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年度)の一環として実施した。

厳寒期どりでは春系1及び中間系9の合計10品種を供試し、2016年8月25日播種の9月16日定植とした。5月どりでは中間系1及び育成中を含む寒玉系8の合計9品種を供試し、2015年10月1日播種の11月1日定植、10月10日播種の11月4日及び11月16日定植の3時期の作付けとした(第1表)。両作型ともに千葉県内の産地で栽培されている品種と、種苗会社で育成中の系統で過去数年間の試験で有望と認められたものとした。育苗には128穴セルトレイを用いた。栽植は産地慣行と同様に条間60cmの1条植え、株間35cmとした。試験規模は、1区48株、2反復とした。

2. 加工適性評価試験

試験には上記と同じ千葉県旭市の露地圃場で栽培したキャベツを供試した(第2表)。厳寒期どりの調査には、寒玉系品種の「夢ごろも」、寒玉系で品種育成中の「H26-3646」及び「H26-3648」、中間系品種の「金瑛」及び「春系643R」を用いた。「夢ごろも」は、2015年8月10日播種と15日播種の2回の作付けとし、それぞれ9月2日、9月7日定植とした。「H26-3646」及び「H26-3648」は、8月15日播種、9月7日定植とし、「金瑛」及び「春系643R」は8月25日播種、9月24日定植とした。いずれも生育が中庸なものを2016年2月22日に収穫し、加工業務実需者(株式

第1表 栽培適性評価試験に供試したキャベツ品種

| 作型 | 播種日-定植日 | 供試品種 | 分類 |
|-------|------------------|------------------------|------------------|
| 厳寒期どり | 2016年8月25日-9月16日 | YR春系305号 | (株式会社増田採種場) 春系 |
| | | 春系643R | (株式会社増田採種場) 中間系 |
| | | 潮岬 | (タキイ種苗株式会社) 中間系 |
| | | TCA463 | (タキイ種苗株式会社) 中間系 |
| | | YR春いろ | (有限会社石井育種場) 中間系 |
| | | F330 | (株式会社トーホク) 中間系 |
| | | うめ吉 | (株式会社日本農林社) 中間系 |
| | | C-94 | (株式会社日本農林社) 中間系 |
| | | C-84 | (株式会社日本農林社) 中間系 |
| | | 金瑛 | (株式会社サカタのタネ) 中間系 |
| 5月どり | 2015年10月1日-11月1日 | CK02 | (育成中) 寒玉系 |
| | | CK03 | (育成中) 寒玉系 |
| | | CK06 | (育成中) 寒玉系 |
| | | CK07 | (育成中) 寒玉系 |
| | | CK11 | (育成中) 寒玉系 |
| | | CK12 | (育成中) 寒玉系 |
| | | CK13 | (育成中) 寒玉系 |
| | | かんろく | (株式会社増田採種場) 寒玉系 |
| | | ことみ | (株式会社日本農林社) 中間系 |
| | | 2015年10月10日-11月4日及び16日 | CK02 |
| | CK07 | | (育成中) 寒玉系 |
| | かんろく | | (株式会社増田採種場) 寒玉系 |
| | ことみ | | (株式会社日本農林社) 中間系 |

第2表 加工適性評価試験に供試したキャベツ品種

| 種別 | 供試品種 | 播種日 (2015年) | 定植日 (2015年) | 結球重 (kg) | 結球数 (個) | 備考 |
|------------------|----------|----------------|----------------|-------------|------------|---------|
| 厳寒期どり | 夢ごろも | 8月10日 | 9月2日 | 3.07 | 3 | 寒玉系 |
| | 夢ごろも | 8月15日 | 9月2日 | 1.62 | 6 | 寒玉系 |
| | H26-3646 | 8月15日 | 9月7日 | 1.59 | 6 | 寒玉系、育成中 |
| | H26-3648 | 8月15日 | 9月7日 | 1.87 | 5 | 寒玉系、育成中 |
| | 金瑛 | 8月25日 | 9月24日 | 1.67 | 6 | 中間系 |
| | 春系643R | 8月25日 | 9月24日 | 1.85 | 5 | 中間系 |
| 3月どり貯蔵 及び5月どり | 夢ごろも | 8月15日 | 9月7日 | 2.29 | 4 | 寒玉系 |
| | CK02 | 10月10日 | 11月16日 | 2.05 | 4 | 寒玉系、育成中 |
| | CK07 | 10月10日 | 11月16日 | 2.01 | 4 | 寒玉系、育成中 |
| | ことみ | 10月20日 | 11月24日 | 1.93 | 4 | 中間系 |

注)「夢ごろも」(タキイ種苗株式会社)、H26-3646、H26-3648は育成中、その他の種苗会社は表1と同じ

会社ダイヤベルツリーフーズ、千葉県成田市)の加工工場に搬入し、調査した。

3月どり貯蔵キャベツの調査には寒玉系の「夢ごろも」を、5月どりには寒玉系の「CK02」及び「CK07」、中間系の「ことみ」を用いた。「夢ごろも」は、2015年8月15日播種、9月7日定植として、3月24日に収穫したものを同センター流通加工研究室(千葉市緑区)の0℃設定とした冷蔵庫で、厚さ0.02mmのポリマルチで結球10個を包み、プラスチックコンテナ(約83L)に入れて貯蔵した。「CK02」及び「CK07」は10月10日播種とし、「ことみ」は10月20日播種とした。2016年5月12日にこれらの生育が中庸なものを収穫し、5月12日に同加工工場の5℃設定とした冷蔵庫にて5日間貯蔵した。

加工適性評価は、厳寒期どりでは2月23日、5月どり及び3月どり貯蔵キャベツでは5月17日に行った。加工は、2~3枚の結球最外葉と黒変等の障害部位及び芯部を除去(以下、トリミング作業)してから、太い中肋を除去後、せん切りについては1mm幅、5mm幅とし、ダイスカットについては10mm角、50mm角とした合計4種類のカット作業を行った。せん切り及び10mm角のダイスカットでは、水で洗浄しながら専用機でカット後、遠心分離機により30秒間脱水した。50mm角のダイスカットでは、包丁により手切りした。

原料(処理前)、トリミング作業終了時及び加工終了時に新鮮重を測定して、加工歩留を算出した。トリミング作業は、供試したすべての結球を一括して行い、原料の新鮮重に対するトリミング作業終了時の新鮮重の割合を歩留とした。最終的な加工歩留は、トリミングを行った結球部を概ね4等分にして新鮮重を測定し、各カット、洗浄及び脱水を行った後の新鮮重を測定して算出した。

加工適性、作業性及び総合評価は、日常的にキャベツの加工・販売や加工した製品の販売先と情報交換を行っている社員2名による合議で、5段階で評価した。評価は、すべての加工作業終了後に製品を観察しながら、各カット用途別の加

工適性、作業性及び総合評価を行った。加工適性は、用途別に業務で使用している慣行品と比べ、特に優れ理想的なものを5、慣行より優れ、できれば使いたいものを4、慣行と同等のものを3、慣行より劣り、できれば使いたくないものを2、慣行に比べ明らかに劣っているものを1とした。作業性は、作業時間への影響、取り扱いやすさ、機械への適応性等から5段階で評価(良い5~悪い1)した。総合評価は、用途別適性と作業性から5段階(良い5~悪い1)で決定した。併せて、作業性や品質の観点からの意見を上記2名の社員から聴取した。

結球部の水分率は、加工評価に供試した結球と同時に収穫した3株2反復の結球を、収穫直後に各株から300g程度の新鮮物を切り出して新鮮重を測定し、70℃で通風乾燥後に乾燥重を測定して、求めた。

Ⅲ 結 果

1. 厳冬期どり及び5月どりに適した品種

厳寒期どりでは、2月28日には半数程度の品種で加工・業務用出荷の現地出荷基準に適合する1.2kg以上の結球重になっていたが、寒害とそれに伴う腐敗病の発生株率に差が見られた。寒害と腐敗病の発生株率は、多くの品種がそれぞれ10%以上になったが、「春系643R」が両者とも3.4%であり、「金瑛」がそれぞれ6.7%及び3.3%と他の品種より低かった。3月14日調査においても「春系643R」及び「金瑛」は、その他の多くの品種で抽台による裂球のため収穫不能であったのに対し、芯長割合がそれぞれ0.53、0.47と、球高に対する芯長は短く、結球内での抽台は見られなかった(第3表)。

5月どりでは、10月1日播種の11月1日定植で、「かんろく」及び「ことみ」が抽台により不結球となった。また、10月10日播種の11月4日定植でも両品種の芯長割合はそれぞれ0.64、0.70と結球内で抽台が発生した。これに対し、「CK02」及び「CK07」は10月1日播種の11

第3表 厳寒期どり栽培におけるキャベツ品種の結球の状況(2017年)

| 供試品種 | 2月28日調査 | | | | | 3月14日調査 | | | | |
|----------|-------------|------------|------------|---------------|-------------------|-------------|------------|------------|---------------|--|
| | 結球重 (kg) | 球高 (cm) | 芯長 (cm) | 芯長割合 (b/a) | 発生株率(%) 寒害 腐敗病 | 結球重 (kg) | 球高 (cm) | 芯長 (cm) | 芯長割合 (b/a) | |
| YR春系305号 | 1.26 | 13.2 | 6.7 | 0.51 | 93.3 26.7 | - | - | - | - | |
| 春系643R | 1.37 | 16.2 | 5.9 | 0.36 | 3.4 3.4 | 1.56 | 14.3 | 7.6 | 0.53 | |
| 潮岬 | 1.05 | 12.8 | 5.8 | 0.45 | 20.0 13.3 | - | - | - | - | |
| TCA463 | 1.40 | 12.4 | 5.9 | 0.47 | 13.3 10.0 | 1.69 | 14.2 | 7.3 | 0.52 | |
| YR春いろ | 1.14 | 12.8 | 6.5 | 0.51 | 16.7 10.0 | - | - | - | - | |
| F330 | 1.31 | 13.5 | 7.0 | 0.52 | 30.0 13.3 | - | - | - | - | |
| うめ吉 | 1.03 | 12.3 | 6.3 | 0.51 | 23.3 20.0 | - | - | - | - | |
| C-94 | 1.13 | 12.5 | 6.8 | 0.54 | 30.0 6.7 | - | - | - | - | |
| C-84 | 1.22 | 12.5 | 5.7 | 0.46 | 10.0 10.0 | 1.57 | 14.0 | 6.9 | 0.49 | |
| 金瑛 | 1.05 | 11.9 | 5.3 | 0.44 | 6.7 3.3 | 1.48 | 13.8 | 6.5 | 0.47 | |

注)「-」は抽台に伴う裂球・腐敗等で収穫不能を表す

月1日定植及び10月10日播種の11月4日定植で芯長割合が比較的小さく、結球重も加工・業務用出荷可能な1.2kgに概ね達した。また、10月10日播種の11月16日定植で、5月6日及び5月10日に「CK02」、「CK07」及び「ことみ」が1.4kg~1.9kgで加工・業務用出荷として最も適した結球重であり、在圃性が高かった。一方で、「かんろく」は5月10日には裂球により、収穫不能であった(第4表)。

2. 厳寒期どりの加工適性評価結果

厳寒期の加工適性評価に供したキャベツの結球重は、「夢ごろも」の8月10日播種が3kgに達していたのに対し、これ以外の品種・播種日では1.6~1.9kgだった(第2表)。また、結球部の水分率は、寒玉系品種の「夢ごろも」、

「H26-3646」及び「H26-3648」で89~90%であったのに対し、中間系品種の「金瑛」及び「春系643R」では91%以上であった。

トリミング作業における加工歩留は、結球葉の一部に黒変症が発生していた「H26-3646」、「H26-3648」及び「春系643R」で75~77%と比較的低く、結球部の障害発生が見られなかった「金瑛」及び「夢ごろも」では82, 86%と高かった。1mm幅及び5mm幅のせん切りの加工歩留はそれぞれ、「夢ごろも」の8月15日播種で73, 75%と高く、「金瑛」で62, 59%、「春系643R」で68, 70%と比較的低かった。一方、10mm角ダイスカットでは、「金瑛」で75%と最も高く、「夢ごろも」では両播種日ともに60%であった(第5表)。

第4表 5月どり栽培におけるキャベツ品種の結球の状況 (2016年)

| 播種日 定植日 | 供試 品種 | 4月25日調査 | | | | 5月6日調査 | | | | 5月10日調査 | | | |
|------------|----------|---------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| | | 結球重 (kg/株) | 球高 (cm,a) | 芯長 (cm,b) | 芯長 割合 (b/a) | 結球重 (kg/株) | 球高 (cm,a) | 芯長 (cm,b) | 芯長 割合 (b/a) | 結球重 (kg/株) | 球高 (cm,a) | 芯長 (cm,b) | 芯長 割合 (b/a) |
| 10月1日 | CK02 | 1.71 | 14.3 | 8.4 | 0.59 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11月1日 | CK03 | 結球緊度の不足 | | | | 1.56 | 14.1 | 7.7 | 0.54 | - | - | - | - |
| | CK07 | 1.10 | 16.6 | 7.1 | 0.43 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | CK11 | 1.40 | 16.1 | 10.6 | 0.66 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | CK12 | 1.25 | 15.3 | 9.9 | 0.65 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | CK13 | 1.47 | 15.3 | 8.4 | 0.55 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | かんろく | 抽台による不結球 | | | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | ことみ | 抽台による不結球 | | | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10月10日 | CK02 | 1.59 | 14.7 | 8.9 | 0.61 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11月4日 | CK07 | 1.15 | 16.9 | 7.5 | 0.44 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | かんろく | 1.51 | 15.0 | 9.7 | 0.64 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | ことみ | 1.57 | 15.4 | 10.8 | 0.70 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10月10日 | CK02 | 結球緊度の不足 | | | | 1.53 | 13.8 | 6.7 | 0.48 | 1.88 | 13.5 | 6.5 | 0.48 |
| 11月16日 | CK07 | 結球緊度の不足 | | | | 1.42 | 14.1 | 6.2 | 0.44 | 1.73 | 14.6 | 6.4 | 0.44 |
| | かんろく | 結球緊度の不足 | | | | 1.68 | 13.4 | 7.9 | 0.59 | - | - | - | - |
| | ことみ | 結球緊度の不足 | | | | 1.60 | 13.3 | 8.0 | 0.60 | 1.85 | 14.3 | 8.8 | 0.62 |

注) 「-」は抽台や過肥大に伴う裂球・腐敗等で収穫不能を表す

第5表 厳寒期どりキャベツの結球部水分率及び加工歩留 (2016年)

| 供試品種 | 播種日 | 水分率 (%) | 加工歩留 (%) | | | | |
|----------|-------|------------|-------------|------|------|--------|-------|
| | | | トリミング 作業 | せん切り | | ダイスカット | |
| | | | | 1mm幅 | 5mm幅 | 10mm角 | 50mm角 |
| 夢ごろも | 8月10日 | 90.2 | 82 | 64 | 65 | 60 | 79 |
| 夢ごろも | 8月15日 | 89.7 | 84 | 73 | 75 | 60 | 83 |
| H26-3646 | 8月15日 | 88.9 | 76 | 68 | 68 | 73 | 75 |
| H26-3648 | 8月15日 | 89.5 | 75 | 70 | 65 | 63 | 73 |
| 金瑛 | 8月25日 | 91.1 | 86 | 62 | 59 | 75 | 85 |
| 春系643R | 8月25日 | 91.5 | 77 | 68 | 70 | 65 | 75 |

注1) 結球部の水分率は、加工評価に供した結球と同時に収穫した3株2反復の結球を、収穫直後に各株から300g程度の新鮮物を切り出して新鮮重及び乾燥重を測定し、求めた

2) トリミングでは、結球最外葉2枚程度、黒変等の障害部位及び芯を除去した

3) 加工歩留は、出荷基準に基づいて調製した原料(結球)に対する製品の重量の割合とした。トリミング作業は、供試したすべての結球を一括して行った。トリミング後の結球部を概ね4等分して新鮮重を測定し、各カット作業、洗浄及び脱水を行い、加工歩留を求めた

第6表 実需者による厳寒期どりキャベツの加工適性評価（2016年）

| 供試品種 | 播種日 | 加工適性 (5:優-3:並-1:劣) | | | | 作業性 | 総合評価 |
|----------|-------|--------------------|------|--------|-------|-----|------|
| | | せん切り | | ダイスカット | | | |
| | | 1mm幅 | 5mm幅 | 10mm角 | 50mm角 | | |
| 夢ごろも | 8月10日 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 夢ごろも | 8月15日 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| H26-3646 | 8月15日 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| H26-3648 | 8月15日 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| 金瑛 | 8月25日 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 春系643R | 8月25日 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |

注) 加工適性の評価は、日常的にキャベツ加工等を行っている2名の評価者による合議で5段階評価とした。評価は、加工作業終了後に製品を観察しながら、各カット方法、作業性及び総合評価を行った

厳寒期の調査における実需者による加工適性評価を第6表に示した。用途別加工適性及び作業性ともに8月15日播種の「夢ごろも」が5で最も高かった。用途別適性では、「金瑛」及び「春系643R」の1mm幅せん切りで少量ながら繊維の折れが観察されたものの、製品として許容できる範囲であり、3と評価された。結球重が3kg以上であった8月10日播種の「夢ごろも」は、トリミング作業に重すぎること、半割の処理で裂球が発生したこと、球高15cmが上限であるせん切り機械に適合しないことから、作業性の評価が2と低かった。総合評価は、8月15日播種の「夢ごろも」が理想的である5と評価され、「夢ごろも」以外の中間系品種も日常的に使っている原料より適する4と評価された。作業性で劣った8月10日播種の「夢ごろも」は、加工品の品質は問題ないものの、できれば使いたくない2と評価された。

第7表 3月どり貯蔵キャベツ及び5月どりキャベツの結球部水分率及び加工歩留（2016年）

| 供試品種 | 水分率 (%) | トリミング作業 | 加工歩留 (%) | | | |
|------|---------|---------|----------|------|--------|-------|
| | | | せん切り | | ダイスカット | |
| | | | 1mm幅 | 5mm幅 | 10mm角 | 50mm角 |
| 夢ごろも | 92.5 | 84 | 81 | 74 | 65 | 81 |
| CK02 | 94.1 | 82 | 73 | 67 | 65 | 74 |
| CK07 | 93.8 | 50 | 45 | 41 | 37 | 49 |
| ことみ | 94.0 | 75 | 66 | 59 | 58 | 68 |

注1) 「夢ごろも」が3月どり貯蔵キャベツ、それ以外は5月どり

- 2) 結球部の水分率は、加工評価に供試した結球と同時に収穫した3株2反復の結球を、収穫直後に各株から300g程度の新鮮物を切り出して新鮮重及び乾燥重を測定し、求めた
- 3) トリミングでは、結球最外葉2枚程度、黒変等の障害部位及び芯を除去した
- 4) 加工歩留は、出荷基準に基づいて調製した原料（結球）に対する製品の重量の割合とした。トリミング作業は、供試したすべての結球を一括して行った。トリミング後の結球部を概ね4等分して新鮮重を測定し、各カット作業、洗浄及び脱水を行い、加工歩留を求めた

3. 3月どり貯蔵キャベツ及び5月どりの加工適性評価結果

3月どり貯蔵キャベツ及び5月どりの評価における結球部の水分率は、貯蔵キャベツの「夢ごろも」で92.5%と最も低かった一方で、これ以外ではいずれも94%程度だった（第7表）。

トリミング作業における加工歩留は、「夢ごろも」、「CK02」でそれぞれ84、82%と「CK07」、「ことみ」に比べて高かった。「CK07」は、結球内部の葉肉に黒変が多発していたため、50%と著しく低かった。せん切り及びダイスカットの加工歩留は、トリミング作業における歩留を反映し、「夢ごろも」で65、81%と最も高く、「CK02」が65、74%でこれに次いだ。「ことみ」は、58、68%と比較的低く、「CK07」は、いずれの加工処理でも50%に満たなかった。

3月どり貯蔵キャベツ及び5月どりにおける実需者による加工適性評価結果を第8表に示した。用途別適性、作業性ともに「夢ごろも」の評価は5で、最も高かった。「CK02」、「CK07」及び「ことみ」では、ダイスカットによる葉の破碎が一部で観察されたものの、商品として許容できる範囲であり、評価は3であった。総合評価は、3月ど

第8表 実需者による3月どり貯蔵キャベツ及び5月どりキャベツの加工適性評価（2016年）

| 供試品種 | 加工適性 (5:優-3:並-1:劣) | | | | 作業性 | 総合評価 |
|------|--------------------|------|--------|-------|-----|------|
| | せん切り | | ダイスカット | | | |
| | 1mm幅 | 5mm幅 | 10mm角 | 50mm角 | | |
| 夢ごろも | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| CK02 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 |
| CK07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| ことみ | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 |

注1) 「夢ごろも」が3月どり貯蔵キャベツ、それ以外は5月どり

- 2) 加工適性の評価は、日常的にキャベツ加工等を行っている2名の評価者による合議で5段階評価とした。評価は、加工作業終了後に製品を観察しながら、各カット方法、作業性及び総合評価を行った

り貯蔵キャベツである「夢ごろも」が理想的である5であり、秋播き5月どり栽培した「CK02」及び「ことみ」も日常的に使っている原料より適する4と評価された。トリミング作業に多くの労力を必要とした「CK07」は、作業性でごく劣っている1と評価されたことから、総合評価でも2と低かった。「ことみ」は、加工品の色合いがやや濃い緑であり、色合いの長所があると評価された。また、「CK02」、「CK07」及び「ことみ」は、5mm幅せん切りや50mm角ダイスカットでは、製品に混入した結球葉の太い中肋を除去する必要があったが、「夢ごろも」の中肋は細く、その必要はなかった。このため、これらの加工歩留及び評価は、「夢ごろも」に比べて低かった。

IV 考 察

1. 厳冬期どり及び5月どりに適した品種

本報では、加工・業務用キャベツとして従来から利用されている寒玉系のみならず、中間系を含めた中から、厳冬期どり及び5月どりの栽培に適した品種と、その加工適性を明らかにした。その結果、夏播きによる厳寒期どり栽培には、寒害やそれに伴う腐敗病の発生が少ないことから、寒玉系品種に加え、中間系品種である「春系643R」及び「金瑛」が適した。「春系643R」及び「金瑛」は、千葉県における夏播き寒玉系品種の播種晩限である8月20日頃(町田・小塚, 2016)より遅い8月25日播種であっても1~2月の収穫が可能であり、作業適期の延長としての利点も考えられた。

秋播きによる5月どり栽培には、早期から収穫が可能で在圃性も高い中間系の「ことみ」、寒玉系の「CK02」及び「CK07」が適した。特に、「CK02」及び「CK07」は、「ことみ」や「かんろく」等で抽台が発生する11月上旬定植であっても抽台せず、収穫が可能であった。

2. 加工適性

厳寒期どりでは、適度な結球重であった8月15日播種の寒玉系品種「夢ごろも」と中間系品種「金瑛」及び「春系643R」には、トリミング作業やカット作業による加工歩留に差はなかった。さらに、これらは、加工中に砕けた葉が製品に混入したために1mm幅せん切りの加工適性の評価がやや低かったが、総合評価では慣行原料よりも優れているという評価であった。一方で、8月10日播種の「夢ごろも」は結球重が3kg以上となり、作業性の観点から総合評価は慣行原料より低かった。

5月の調査では、結球内部に黒変が多く生じた寒玉系品種「CK07」の作業性の評価がごく劣り、総合評価も劣った。これに対して、中間系品種「ことみ」は加工により葉の破砕が一部に発生したにもかかわらず、総合評価は優れ

た。本調査では、貯蔵キャベツであっても寒玉系品種の評価が高く、小林(2006); Kohyamaら(2008); 高井ら(2009)の報告と同様の結果ではあったが、これに加え、「CK07」のように加工作業に支障を来す品種でなければ、「ことみ」のような中間系品種であっても実需者の加工適性評価は高かった。したがって、これまで小林ら(2006)による報告や野菜ビジネス協議会(2011)によるガイドラインで指摘されていた以上に幅広い品種が加工・業務用適性を有するものと考えられた。

高井ら(2009)は、加工・業務用キャベツ品種の選定指標として、歯で噛み切ることを模した自作機で、葉の硬さを測定している。その結果、2月~5月に収穫したキャベツでは、水分率が低いほど葉が硬いことを明らかにし、加えて、加工・業務用に適さない春系品種は水分率94%以上であること、寒玉系品種であっても時期によって水分率が94%以上になることを明らかにした。本試験では、厳寒期には、中間系品種であっても水分率は91%と、寒玉系品種より若干高い程度であり、加工・業務用に適しないとされた春系品種の水分率94%より低かった。一方、5月どりでは、寒玉系、中間系ともに水分率94%程度であった。それにもかかわらず、中間系品種「ことみ」の総合評価が優れた。このことから、実需者は計画的に作業を行うために、葉の硬さだけでなく、加工歩留や作業性も重要な要素として捉えて、総合的な判断をしていることが推察された。

以上のことから、厳寒期どりは中間系品種の「春系643R」及び「金瑛」、5月どりは寒玉系品種「CK02」及び中間系品種「ことみ」の栽培適性が優れ、いずれも加工適性を有することが明らかとなった。また、3月どり貯蔵キャベツについては、寒玉系品種「夢ごろも」が、5月においても実需者から加工適性が高いと評価された。これらの作型・技術を導入することで、夏播き栽培では定植適期の長期化が、秋播き栽培では収穫期の前進化が期待でき、本県における加工・業務用キャベツの安定生産に資すると考えられた。

V 摘 要

加工・業務用キャベツの厳寒期及び5月どりにおける栽培適性の高い品種を選定した上で、実需者によるカット加工適性の評価を試みた。

1. 夏播き栽培による厳寒期どりでは、寒害や腐敗病の発生が少ない「春系643R」及び「金瑛」の栽培適性が高かった。
2. 2月に行った加工適性の評価では、寒玉系品種「夢ごろも」が最も高かったものの、中間系品種「春系643R」

町田・松崎・大木：栽培適性及び加工適性から評価した厳冬期どり及び5月どりに適した加工・業務用のキャベツ品種

及び「金瑛」もこれに次ぐ評価となり、カット加工用として許容できる性質を有していた。

3. 秋播き栽培による5月どりでは、早生で晩抽性である「CK02」及び「CK07」、早生で在圃性の高い「ことみ」の栽培適性が高かった。
4. 5月に行った加工適性の評価では、夏播き栽培で3月どりし、貯蔵した寒玉系品種「夢ごろも」の評価が最も高かったものの、秋播き栽培の寒玉系品種「CK02」及び中間系品種「ことみ」もカット加工用として許容できる性質を有していた。

VI 引用文献

- 青柳森一・神保信幸・所 重雄・村井正和(1991) 冬春キャベツの寒害防止に関する研究 第1報 産地における寒害の発生実態とその発生条件の解明. 千葉農試研報. 32:19-29.
- 飯塚正英・瀬山祥平・鈴木 修・小泉丈晴(2013) キャベツ内部黒変症状と細胞死の関係. 園学研. 12:109-114.
- 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.
- 神山かおる(2009) 加工・業務用キャベツの客観的な食感評価法の開発(その2) 二方向引っ張り試験によるカットキャベツの力学特性評価. 野菜情報. 68:33-38.
- Kohyama, K., A. Takada, N. Sakurai, F. Hayakawa and H. Yoshiaki (2008) Tensile test of cabbage leaves for quality evaluation of shredded cabbage. *Food Science and Technology Research*. 14:337-344.
- 町田剛史・小塚玲子(2016) 冬どりキャベツの定植期分散技術の確立. 園芸産地活性化のための土地利用型野菜安定生産技術の確立研究成果集. 13-19.
- 永田雅弘(2012) 加工・業務用キャベツの収穫時期と貯蔵後の品質特性. 日本食品科学工学会誌. 157:7-16.
- 農林水産省(2017) 主要農産物の産出額と構成費. 生産農業所得統計.
- 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.
- 高井雄一郎(2009) 加工・業務用キャベツの客観的な食感評価法の開発. 野菜情報. 49:18-23.
- 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.
- 野菜ビジネス協議会(2011) 加工・業務用野菜需要への取組に向けた「品目別・用途別ガイドライン」(改訂版)

Cabbage Varieties Evaluated by Suitability for Cultivation and Processing for Harvesting in Winter and Spring

Takeshi MACHIDA, Yasuhiro MATSUZAKI and Hiroshi OKI

Key words: processing, variety, actual demands, winter cabbage, intermediate cabbage

Summary

The authors evaluated the processing of several cabbage cultivars suitable for harvesting in winter and spring to respond to actual demands.

1. 'Harukei 643R' and 'Kin-ei' were suitable for winter harvesting, and were less prone to chilling and rotting diseases. 'Yumegoromo' winter cabbage was the most suitable for processing. Intermediate cabbage 'Harukei 643R' and 'Kin-ei' were acceptable for processing.
2. Some varieties suitable for May harvesting, 'CK02' and 'CK07,' were early-ripening and late-bolting, and 'Kotomi' was early-ripening and gave high yields.
3. 'Yumegoromo,' refrigerated from March, was the most suitable for processing in May. The autumn-sowing cultivars 'CK02' and 'Kotomi' were acceptable for cutting processing.