

## 試験研究成果普及情報

部門	野菜	対象	普及
課題名：厳寒期どり加工・業務用キャベツに発生する結球内部障害			
<p>[要約] 厳寒期に結球内部に発生する黒変症状は、凍結・結氷による黒変症、ごま症及びべと病の3種類が観察される。黒変症は「彩音」で発生が少なく、夜間の低温と日中の高温で助長される。ごま症は特定の品種の早期播種を避けることで軽減できる。べと病は2月以降に発生する。</p>			
フリーワード <sup>※</sup> キャベツ、加工・業務用、障害、異物混入			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 水稻・畑地園芸研究所 東総野菜研究室	
	協力機関	JA 全農ちば、JA きみつ、JA 千葉みらい、JA ちばみどり、千葉農業事務所、海匝農業事務所、君津農業事務所	
実施期間	2017年度～2018年度		

### [目的及び背景]

近年、厳寒期どり加工・業務用キャベツで結球内部に黒変等の障害が発生し、外観から判別できないために、カット等の加工工程で判明するケースが多い。結球の一部の変色であっても異物混入と同様に扱われ、実需者から返品や出荷停止となることがある。そのため、加工・業務用キャベツの生産を維持拡大していくには、この症状の解明と対策の確立が急務となっている。そこで、数種類に分類されると考えられる結球内部の黒変症状について、結球内温度、結球緊度、品種等の違いによる発生の時期、部位及び程度を明らかにし、軽減対策に資する情報を得る。

### [成果内容]

- 1 厳寒期に結球内部に発生した黒変症状を分類すると、凍結・結氷によると考えられる症状（以下、黒変症とする）、ごま症及びべと病の3種類が観察される（写真1）。
  - (1) 黒変症は、不整形の黒いしみ状斑が葉肉を中心に発生し、これが葉脈にも見られる。また、しばしば腐敗病を併発する。
  - (2) ごま症は、特定の品種で発生が多く、発生部位は葉肉に限られる。
  - (3) べと病は、黒い不整形の小斑が結球部の葉位1～3枚までの葉のみに発生し、白い分生子柄が霜のように付着していることがある。
- 2 黒変症は、「彩音」((株)タキイ種苗)でごく少なく、他品種では結球緊度が低いほど少ない傾向が見られる。「夢ごろも」((株)タキイ種苗)では、播種日が早くかつ緊度の高い結球ほど発生が多い。結球部の発生葉位は4～7枚を中心とした前後1～2枚であることが多いが、前後5枚程度に達する場合もある(表1、表2、表3、表4)。
- 3 ごま症は、「彩ひかり」((株)タキイ種苗)、「彩音」といった特定の品種で発生が多

い。8月5日のように早い播種で多く発生するものの、播種日が遅くなるほど減少する。ごま症の発生葉位は6～11枚と比較的深い葉位が中心で、前後3枚程度に発生することが多いが、品種と播種日によっては前後7枚以上の葉に発生することがある(表1、表2)。

4 ベと病は、1月～2月上旬には発生しないのに対し、気温がやや上がった2月下旬にはほとんどの品種で発生が見られる。べと病の結球部の発生葉位は1～3枚目に限られており、収穫や出荷作業の段階での発見が比較的容易である(表1、表2、表3、表4)。

5 黒変症は、厳寒期において日中の結球内温度が上がると発生が助長される(表5)。

[留意事項]

[普及対象地域]

県内のキャベツ産地

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]



凍結による黒変症



ごま症



べと病

写真1 キャベツ結球部に発生した黒変症状

表1 供試した各品種における結球重、結球緊度の播種時期と調査日による違い（平成30年播種）

調査日	播種日	定植日	品種	結球重 (kg)	結球緊度 (g/cm <sup>3</sup> )	出荷適性
1月4日	8月5日	8月28日	彩音	1.01	0.46	やや緩い
			彩ひかり	1.14	0.53	適
			夢ごろも	0.97	0.44	やや緩い
			冬藍	1.30	0.56	適
	8月10日	9月1日	夢ごろも	0.79	0.43	緩い
			冬藍	1.17	0.53	適
	8月15日	9月11日	夢ごろも	0.41	0.28	緩い
			冬藍	0.72	0.37	緩い
2月1日	8月10日	9月1日	彩音	0.99	0.46	やや緩い
			彩ひかり	0.93	0.57	適
			夢ごろも	1.07	0.46	やや緩い
			冬藍	1.26	0.53	適
			K3-326	1.02	0.50	やや緩い
			YR489	1.08	0.51	やや緩い
			冬系531	1.15	0.58	適
			冬くぐり	0.96	0.54	適
			YR冬勝利	0.53	0.30	緩い
			2月23日	8月10日	9月1日	彩音
彩ひかり	1.11	0.58				適
夢ごろも	0.95	0.47				やや緩い
K3-326	1.00	0.45				適
YR489	1.15	0.55				適
冬系531	1.11	0.59				適
冬くぐり	0.93	0.57				適
8月15日	9月11日	彩音				0.71
		彩ひかり		0.87	0.47	やや緩い
		夢ごろも		1.10	0.45	やや緩い
		冬藍		1.30	0.48	やや緩い

- 注 1) 結球緊度は結球重/結球体積とし、結球体積は  
 $4/3\pi \times (\text{球幅}/2)^2 \times (\text{球高}/2)$  から算出した
- 2) 出荷適性は、結球の締まりの程度からのみ判断した。  
 やや緩い～やや過で出荷可能
- 3) 128穴セルトレイを用いて育苗した

表2 各品種における播種日と結球内部障害の発生状況（平成31年1月4日調査）

播種日 品種	黒変症		ごま症		べと病		腐敗病	
	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位
8月5日								
彩音	9	4.7 ± 0.8	38	10.6 ± 2.9	0		11	3.6 ± 0.7
彩ひかり	0		70	9.8 ± 7.4	0		25	3.1 ± 0.9
夢ごろも	47	5.5 ± 1.1	11	7.9 ± 0.6	0		69	3.5 ± 1.7
冬藍	30	7.0 ± 1.8	2	8.5 ± 1.0	0		72	2.1 ± 1.6
8月10日								
夢ごろも	23	6.0 ± 1.3	8	7.8 ± 1.0	0		23	4.9 ± 0.9
冬藍	20	4.1 ± 1.0	0		0		31	1.1 ± 0.6
8月15日								
夢ごろも	3	5.0 ± 0.5	0		0		27	5.6 ± 1.1
冬藍	28	6.7 ± 1.5	0		0		41	5.6 ± 2.5

注1) 発生度は、結球内部の発生程度を調査し、以下の式から算出した

$$\text{発生度} = (4A + 3B + 2C + D) / 4 / \text{調査株数} \times 100$$

A:大(明らかに販売不能)、B:中(販売先によってはクレーム対象)、

C:小(容易に除去できる程度)、D:微(わずかな発生)、E:無とした

2) 発生葉位は、発生が見られた結球部の葉位(外側からの葉数)の平均で表し、±は発生葉数の1/2を示した

表3 各品種における結球内部障害の発生状況（平成31年2月1日調査）

播種日 品種	黒変症(上)		黒変症(側)		ごま症		べと病		腐敗病(上)		腐敗病(側)	
	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位
8月10日												
彩音	5	3.0 ± 1.0	6	3.8 ± 1.3	0		0		0		0	
彩ひかり	17	4.2 ± 1.3	28	4.4 ± 1.4	20	6.0 ± 1.8	0		2	2.5 ± 1.0	0	
夢ごろも	33	7.6 ± 2.2	19	2.5 ± 1	2	11.0 ± 0.5	0		25	6.6 ± 2.1	17	2.9 ± 1.1
冬藍	23	5.4 ± 1.4	19	4.7 ± 1.2	0		0		9	2.0 ± 0.8	3	1.5 ± 1
K3-326	9	5.0 ± 0.8	41	5.7 ± 2.9	0		0		0		3	10.5 ± 1
YR489	22	6.1 ± 1.2	14	5.3 ± 2.3	0		0		16	3.3 ± 0.8	5	2.5 ± 1
冬系531	11	4.1 ± 1.4	6	4.0 ± 1.5	0		0		20	2.6 ± 1.6	8	1.2 ± 0.7
冬くぐり	13	5.0 ± 2.3	20	3.2 ± 1.3	0		0		11	1.5 ± 0.8	5	1.0 ± 0.5
YR冬勝利	19	4.0 ± 1.1	5	2.0 ± 0.5	0		0		0		0	

注) 表1注1)、2)に同じ

表4 各品種における播種と結球内部障害の発生状況（平成31年2月23日調査）

播種日 品種	黒変症(上)		黒変症(側)		ごま症		べと病		腐敗病(上)		腐敗病(側)	
	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位	発生度	発生葉位
8月10日												
彩音	0		6	4.2 ± 1.7	0		3	1.0 ± 0.5	0		5	3.8 ± 0.7
彩ひかり	9	4.0 ± 1.5	44	7.1 ± 2.7	38	7.0 ± 2.8	19	1.3 ± 0.6	19	3.1 ± 1.9	13	8.4 ± 1.1
夢ごろも	30	8.6 ± 2.4	61	7.2 ± 4.4	5	7.5 ± 1.0	8	1.3 ± 0.8	16	5.5 ± 2.7	31	8.2 ± 2.3
K3-326	14	7.5 ± 1.3	55	7.8 ± 5.3	0		8	1.5 ± 0.7	16	5.3 ± 3.2	20	6.2 ± 2.3
YR489	28	5.3 ± 1.2	50	7.1 ± 4.7	0		3	1.0 ± 0.5	0		5	2.0 ± 1.5
冬系531	27	4.9 ± 1.1	33	6.9 ± 3.9	0		34	1.6 ± 1.1	16	2.1 ± 1.4	30	2.6 ± 1.4
冬くぐり	3	4.0 ± 1.5	25	4.3 ± 1.8	0		20	1.2 ± 0.7	0		19	2.1 ± 1.1
8月15日												
彩音	0		0		0		0		0		0	
彩ひかり	6	5.3 ± 0.8	55	4.8 ± 3.6	0		14	1.8 ± 1.1	5	10.0 ± 2.5	31	3.0 ± 1.5
夢ごろも	14	5.2 ± 1.1	36	4.2 ± 2.9	0		3	1.0 ± 0.5	5	1.8 ± 0.8	6	4.3 ± 0.5
冬藍	27	5.1 ± 2.1	36	6.3 ± 4.0	0		16	1.3 ± 0.8	6	7.3 ± 1.3	2	1.0 ± 0.5

注) 表1注1)、2)に同じ

表5 保温処理の異なる「夢ごろも」における結球内温度及び黒変症の発生状況  
(平成31年1月)

調査日	試験区	処理期間中の結球内温度		黒変症		腐敗病	
		日最高 (℃)	日最低 (℃)	発生度	発生葉数 (枚)	発生度	発生葉数 (枚)
1月11日	処理前	—	—	21	3.9	21	2.9
1月19日	高温区	17.9	0.5	82	8.9	64	4.0
	中温区	12.1	0.2	60	7.5	38	2.0
	無被覆区	10.4	0.2	29	6.3	29	2.8
1月29日	高温区	16.6	0.4	75	5.4	54	3.0
	中温区	10.0	0.4	54	4.6	40	6.8
	無被覆区	8.3	0.2	38	4.6	25	2.7

- 注1) 日中の保温処理は、平成31年1月11～29日に行い、農P0をトンネル状に被覆処理する時刻を違い、高温区を9～16時、中温区を16～9時、無被覆区を無被覆とした
- 2) 結球内温度の測定部位は結球頭頂部から深さ5cmとした
- 3) 発生度は、表1注1)と同じ
- 4) 発生葉数は、黒変症及び腐敗病が発生した結球葉数とした

[発表及び関連文献]

令和元年度試験研究成果発表会（野菜部門Ⅲ）

[その他]

平成27年度試験研究要望課題（提起機関：JA全農ちば）