

成績概要書（2009年1月作成）

研究課題：雪中貯蔵キャベツの結球内部黒変症状対策と雪中貯蔵中の品質変化

（アミノ酸から見た道産野菜機能性解明調査）

担当部署：上川農試 研究部 畑作園芸科、栽培環境科、花野技セ 研究部 栽培環境科

協力分担：上川農業改良普及センター 士別支所

予算区分：道費（農政部事業・力強い野菜産地づくり推進事業）

研究期間：2005～2007年度（平成17～19年度）

1. 目的

雪中貯蔵キャベツに発生する結球内部黒変症状の発生軽減対策を確立する。また、雪中貯蔵キャベツについて貯蔵中の内部成分の推移を明らかにする。

2. 方法

1) 結球内部黒変症状の評価方法：各球を赤道及び結球頂部と赤道の中間で水平に切断して切り口における発生程度を0（無）～4（甚）の5段階で評価し、黒変程度として表記した。

2) 栽培法改善による「冬駒」結球内部黒変症状の発生軽減効果

「冬駒」Ca 施肥試験（2005～2007年度、場内+現地2ヶ所）（pH 矯正は炭酸カルシウム）

試験処理：対照区（慣行）、硫酸カルシウム施用区、「適 pH 設定×硫カル施用」区（2007年度）

3) 新品種導入による結球内部黒変症状の発生軽減対策

（1）品種比較試験（2004年度、場内） 露地および養液栽培、供試品種数：6

（2）「大学寒玉」の特性把握 場内（2005～2007年度）および現地4ヶ所（2007年度）

4) 雪中貯蔵中の品質変化（2005～2007年度）

供試品種：「冬駒」、「大学寒玉」、「湖月」、「冬王2号」、試験規模：1品種5株、2反復

3. 成果の概要

1) 「冬駒」11月収穫期340球、翌2月掘出期338球について、結球Ca0含有率(%)と結球内部黒変症状発生程度を個体毎に調査した(図1)。収穫期Ca0(%)平均0.63%、掘出期同0.56%であり、いずれの時期も結球Ca0(%)0.60%以上のとき黒変程度2以上(出荷不可)球数割合が低かった。

2) 硫酸カルシウム施用区は結球Ca0(%)が高く黒変程度が低い傾向であった(表省略)。「適pH×硫カル」区は土壌pH上昇、Ca0飽和度上昇、交換性Ca0量増加、水溶性Ca0量増加、結球Ca0(%)増加、結球葉葉縁Ca0(%)増加効果が認められ、黒変程度2以上球数割合が低くなった(表1)。

3) 品種比較試験の結果、露地、養液栽培両試験で黒変症状が発生せず(図2)、かつ長期貯蔵が可能な「大学寒玉」を見出した。

4) 「大学寒玉」は、場内、現地両試験で規格内球に黒変症状が発生しなかった(表2)。「冬駒」対比で、雪中貯蔵後の規格内一球重が大きく、収量が同等～多かった。また、球形がやや扁平で、外観色がやや淡かった。食味官能調査では、「冬駒」に比べて甘みがやや少なく、ややみずみずしいという評価であった。

5) 市場関係者、加工業者に対する訪問調査の結果、「大学寒玉」は加工用途向けを中心に流通可能であると判断された。

6) 「冬駒」を栽培する際は結球Ca0(%)富化を目的として炭酸カルシウムによる土壌pH6.0-6.5矯正を遵守した栽培管理を行う。さらに過去に軽微(黒変程度1)な症状の発生が認められた圃場では、基肥施用時の硫酸カルシウム100-200kg/10a施用が有効である。また「冬駒」で黒変程度2以上球が発生したことがある圃場では黒変症状発生有無以外の品種特性にも考慮が必要であるが「大学寒玉」の導入により被害を回避できる。

7) 雪中貯蔵を冷蔵庫貯蔵と比較すると、内部成分は大差なく、雪中貯蔵品は外葉の腐敗・黄化がごく少なく、貯蔵後の調製歩留まりが高かった。よって、雪中貯蔵は地域の自然冷熱を利用した優れた低コスト貯蔵方法である(データ略)。

8) 供試4品種は雪中貯蔵前後でBrixおよびビタミンC含有量はほぼ同等に維持された(表3)。遊離アミノ酸含量には一定の傾向は認められなかった。以上のことから雪中貯蔵により収穫時の内部品質は11月から翌年3月までの長期にわたり維持されることが明らかになった。

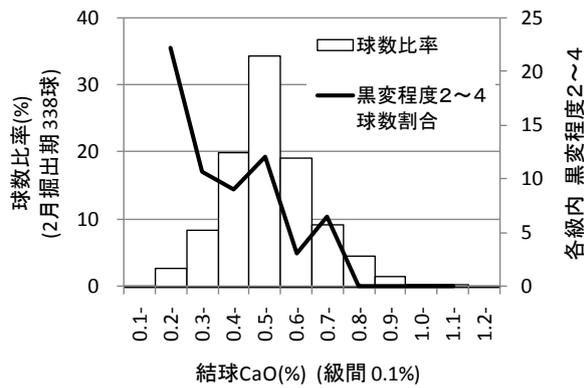


図1. 「冬駒」結球CaO(%)と黒変程度 (2007年度、「冬駒」Ca施肥試験)

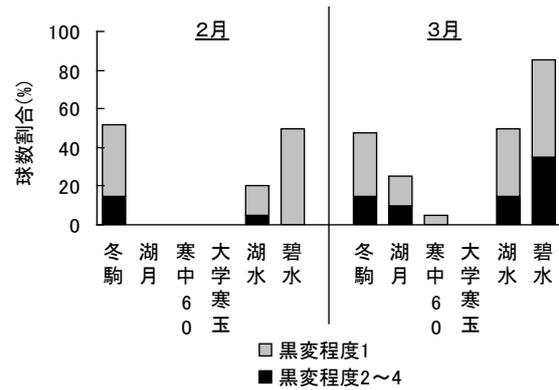


図2. 黒変症状発生の品種間差 (2004年度、品種比較試験(露地))

表1. 土壌pH矯正と硫酸カルシウム施用が「冬駒」結球に及ぼす影響(2007年度、「冬駒」Ca施肥試験)

試験場所	処理区名	7月中旬(定植時)			9月中旬(球肥大期)			11月中旬(収穫期)					
		土壌			土壌			作物体					
		pH	CaSO ₄ 施用量 (kg/10a)	CEC (me/100g)	CaO 飽和度 (%)	pH	交換性CaO (mg/100g)	水溶性CaO (mg/100g)	結球生重 (kg/球)	結球CaO (%)	第10葉葉縁CaO (%)	球数割合(%)	
上川農試	対照	5.1	-	16	40	5.5	167	8	1.9	0.38	0.21	27	3
	適pH×硫カル	6.0	200	17	76	6.1	316	24	2.0	0.68	0.33	23	0
現地A	対照	6.2	-	22	72	6.3	496	9	2.0	0.74	0.42	0	0
	適pH×硫カル	6.7	200	21	115	6.6	653	19	2.1	0.82	0.43	0	0
現地B	対照	5.4	-	34	52	5.7	507	4	1.9	0.56	0.31	33	7
	適pH×硫カル	5.9	200	36	61	6.0	693	17	1.9	0.67	0.35	27	3

表2. 「大学寒玉」の特性 (2005~2007年度、「大学寒玉」特性把握試験)

品種	雪中貯蔵後の				球形	球の揃い	球のしまり	外観色	内部色	食味					
	規格内収量 (kg/10a)		規格内一球重 (g)							黒変球数割合 (%)		硬さ	甘さ	辛さ	多汁性
	2月	3月	2月	3月						2月	3月				
冬駒	6833	5125	2007	1944	42	50	偏円	□	□	□	白	□	□	□	□
大学寒玉	8077	6670	2375	2165	0	0	やや扁平	□	○	△	白	□	△	□	○

注1) 規格内収量、規格内一球重、黒変球数割合は、2月が2005~2007年度、3月が2005~2006年度の場合の平均値。

注2) 黒変球数割合は、黒変程度1~4の球数割合。

注3) 球の揃い、しまりは、◎(良)~○(やや良)~□(「冬駒」並)~△(やや不良)~×(不良)。外観色は、緑色が◎(濃)~○(やや濃)~□(「冬駒」並)~△(やや淡)~×(淡)。食味は、干切りでの評価において、◎(柔らかい、甘い、辛くない、みずみずしい)~○(やや)~□(「冬駒」並)~△(やや)~×(硬い、甘くない、辛い、パサパサしている)。

表3. 「冬駒」「大学寒玉」の雪中貯蔵前後結球内部成分含量 (2005~2007年度、雪中貯蔵中品質変化調査)

品種	年度	Brix		総遊離アミノ酸含量(mg/100g)		甘味を呈するアミノ酸含量(mg/100g)		ビタミンC含量(mg/100g)	
		11月	3月	11月	3月	11月	3月	11月	3月
冬駒	2005	7.9	7.9	386 ± 104	509 ± 62	225 ± 66	331 ± 45	21.8 ± 1.6	22.4 ± 2.0
	2006	7.1	7.0*	552 ± 37	606 ± 7	347 ± 30	343 ± 17	35.4 ± 1.2	40.8 ± 1.2
	2007	8.6	8.2	765 ± 175	1,039 ± 49	386 ± 121	434 ± 245	33.8 ± 1.5	36.9 ± 2.1
大学寒玉	2005	7.6	7.9	465 ± 5	573 ± 77	275 ± 6	373 ± 55	20.2 ± 1.3	22.1 ± 2.1
	2006	7.2	7.4*	1,396 ± 692	1,116 ± 17	770 ± 308	714 ± 21	36.8 ± 0.1	42.6 ± 0.6
	2007	8.7	8.5	783 ± 117	976 ± 140	397 ± 63	252 ± 183	31.8 ± 0.2	32.6 ± 0.6

*2006年3月のBrixは欠測のため2月の値を表示。±以下の数値は標準誤差

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本成果は、雪中貯蔵キャベツ産地において結球内部黒変症状対策の参考とする。
- 2) 雪中貯蔵キャベツを栽培する際は結球CaO(%)富化を目的として北海道施肥ガイド野菜畑土壌診断基準値(土壌pH(H₂O)6.0~6.5)を遵守した栽培管理を行う。
- 3) 「大学寒玉」を栽培する際は生育過剰による裂球を避けるため、定植時期(7月中旬)および適正施肥量(施肥標準N 22kg/10a)を遵守する。

5. 残された問題とその対応

- 1) 結球内部黒変症状が発生せず、かつ球形が丸く雪中貯蔵後の外観緑色が濃い品種の探索