

発泡スチロール箱によるブロッコリーの鮮度保持法

千葉 泰弘・八重樫 誠次・阿部 禎*

(岩手県園芸試験場・*岩手県農政企画課)

Keeping Quality of Broccoli by Using Poli-styrene-form Box

Yasuhiro CHIBA, Seiji YAEHASHI and Tadashi ABE*

(Iwate Horticultural Experiment Station・*Agricultural Administration Section of Iwate-ken Government Office)

1 はじめに

ブロッコリーは東京都中央卸売市場の入荷量の伸び率(301=1988年/1980)が野菜の中で4位に位置し、需要が急激に増加している。しかし、収穫後短時間に花らいが黄化するなど、鮮度保持が難しい野菜である。特に、岩手県のように6~10月出荷が中心となる産地では、流通期間が高温であることから一層難しく、生産振興上のネックの一つになっている。また、ブロッコリーでは、予冷処理が必須となっているが、その出荷形態はプラスチックフィルム(OPP防曇フィルム、機能性フィルムなど)折りたたみ包装+ダンボール箱詰めが中心であった。しかし、近年は発泡スチロール箱による出荷が増加している。出荷容器を発泡スチロール箱にした場合、フタを取らずに真空予冷が可能かどうかは作業上大きな問題である。特に、岩手県は1989年末現在、真空予冷施設が28か所と主要野菜産地にはほとんど導入されており、真空冷却に適した作業性の良い、しかも鮮度保持性を備えた容器の開発が望まれている。そこで発泡スチロール箱の種類、氷の添加、フィルム等の効果など鮮度保持法について検討した。

2 試験方法

(1) 供試発泡スチロール箱の特徴

大きさは共通で41cm×32cm×23cm、厚さ2cm、ブロッコリー3kg詰めである。

Aタイプ：フタの一部がスライドできる方式で、予冷時にずらし、終了後、元に戻す。スライド部分が2重構造になっており、氷が詰められる。

Bタイプ：従来型の完全に密閉されるタイプ。予冷時にはフタをはずす必要がある。フタが2重になっていて、氷が詰められる。

Cタイプ：フタの中央部に直径3mmの穴が9個あり、その上にウレタン製の薄膜(7cm×8cm)がホチキス止めになっていて、完全には密閉されていないタイプ。したがって、そのまま真空冷却予冷が可能である。

Dタイプ：フタの中央部に直径15.5cmの回転部分がついていて、予冷前後に回転部分を回すことにより、小穴が開いたり、閉じたりするタイプ。

表1 供試発泡スチロール箱の気密度

発泡スチロール箱の種類	気 密 度
A タイプ	1.637
B タイプ	6.135
C タイプ	0.883
D タイプ	1.859

注. 気密度: 各箱内にCO₂ガスを13~14%になるように注入し、2時間後にCO₂濃度を測定し、2時間のCO₂減少量の逆数で示した。

(2) 供試条件

実験は1988年、1989年に3回にわたり行った。1988年10月5日に収穫した江刺市産のブロッコリーを用い、江刺市農協で真空予冷を行った後、岩手園試に持ち込み、25℃の恒温槽に保管した。1989年度は7月25日に場内産を収穫し、0℃に48時間保管した後各包装を行い(試験I)、また10月2日に花巻市産を収穫し、花巻市農協で真空予冷を行った後(試験II)、実験に供した。保持温度はいずれも25℃で行った。

3 試験結果及び考察

真空予冷に対する適性はここで供試した4タイプのうち、従来型のBタイプは気密性が高く、フタを取らなければ不可能であったが、他のA、C、Dタイプはフタを取らずに予冷処理を行っても、ダンボール箱並に品温降下が可能であった。

ブロッコリーの品質低下項目は花らいの黄化、切り口の腐敗、異臭の発生などであり、なかでも花らいの黄化が最も問題である。表2に示すように、発泡スチロール箱はダ

表2 貯蔵中のガス濃度および花らいの色(1989年、試験I)(貯蔵3日後)

区 名	ガス濃度			花 ら い の 色			
	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (%)	L	a	b	X
① B タイプ	19.2	4.1	0.13	43.9	-11.9	17.4	64
② D タイプ	12.2	9.0	0.05	44.4	-11.2	26.8	107
③ダンボール箱	0.7	20.0	0	55.5	-0.4	36.4	5,050
④+FGフィルムa	7.0	13.5	0.04	53.7	-7.2	32.2	240
⑤ダンボール箱+FHフィルムb	6.9	14.8	0.05	54.0	-7.3	34.5	255
⑥+ポリエチレンフィルム	7.4	11.3	0.05	53.5	-8.0	32.3	216

注. X=L×b÷|a|である。値が大きいほど黄化が進んでいる。L, a, bは色色差計の測定値。

a FGフィルム: OPP防曇フィルム(ポリエチレン)

b FHフィルム: 大谷石練り込みフィルム(ポリエチレン)

ンボール箱単独、プラスチックフィルム折りたたみ包装した後ダンボール箱詰めした場合より、花らしいの緑色保持に効果が認められた。また、発泡スチロール箱間ではBタイプがDタイプにまさった。

気密度が異なる発泡スチロール箱の比較を図1、表3に示した。この時、氷の使用量はAタイプで200g、Bタイプで500gであった。これは箱の氷を封入する空間の大きさに基づく違いである。箱内温は氷の量が多いほど低く経過し、また無封入の場合はBタイプ、Cタイプともほとんど差がみられなかった。花らしいの緑色保持はBタイプ+氷、Bタイプですぐれ、次いでAタイプ+氷、Cタイプの順序であった。これは箱の気密度が高い順序であり、箱内の温度が低い順序とはならなかった。図2、表4はDタイプの箱で行った氷の封入量の差の検討である。箱内の温度は封入量が多いほど低く、また緑色保持も同じ傾向であったが、その差は大きくなかった。

一般的に、野菜の鮮度保持手段として低温の確保は有効な手段である。しかし、ここで行ったブロッコリー3kgに対し、氷200~600gの封入量では外気温が25℃の場合、箱内の温度は一番低い場合でも10℃以上であり、低温の効果はあまり期待できない。むしろ、花らしいの緑色保持には箱内の高CO₂、低O₂濃度が効果的であり、発泡スチロール箱の気密度が高いほど、好適なガス濃度になり、鮮度保持性が良かった。

以上のことから集出荷場面では、①出荷量が少量な場合及び強制通風予冷の場合は、完全密度閉性の発泡スチロール箱を用い、予冷中はフタを取り、予冷終了後フタをする方法を取り、②出荷量が多量で予冷法が真空予冷の場合は、箱の一部を回転あるいはスライドするなどして、予冷時に小穴が開く工夫をし、予冷後元に戻し、ほぼ密閉状態にできる発泡スチロール箱を使用するのが、作業上からも、鮮度保持上からも最良の方法であると考えられた。なお、牛流ら¹⁾によればこの時の小穴の大きさは直径10mm程度が良いとされている。

引用文献

- 1) 牛流清志, 武田吉弘, 中山利明, 宮島吉彦. 1989. ブロッコリーの緑色保持に関する研究. 長野農総試報 3: 27-37.

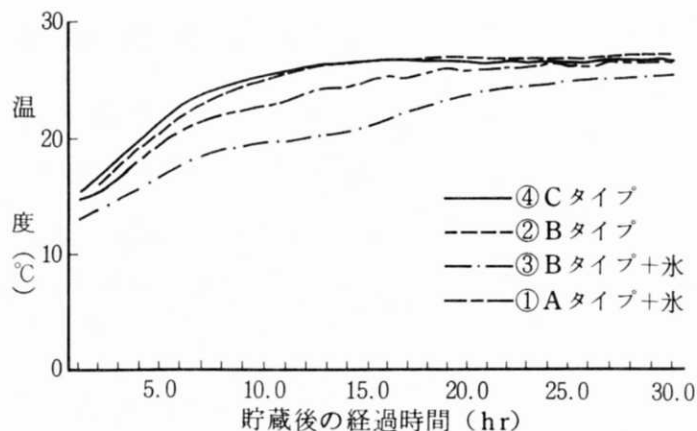


図1 発泡スチロール箱内の温度変化(1988年)

表3 貯蔵中のガス濃度及び品質変化(1988)

	ガス濃度(%) ¹⁾		花らしいの色(X) ²⁾				ビタミンC含量(mg%)			
	CO ₂	O ₂	貯蔵0日	1日	2日	3日	貯蔵0日	1日	2日	3日
①Aタイプ+氷	12.1	8.2	60	58	60	107	112	103	100	70
②Bタイプ	15.1	5.4	-	59	59	67	-	108	108	79
③Bタイプ+氷	20.3	3.3	-	59	58	62	-	114	112	86
④Cタイプ	10.5	9.6	-	59	68	138	-	93	94	51

注. 1): 貯蔵3日後の測定値 2): Xは表2の注に同じ

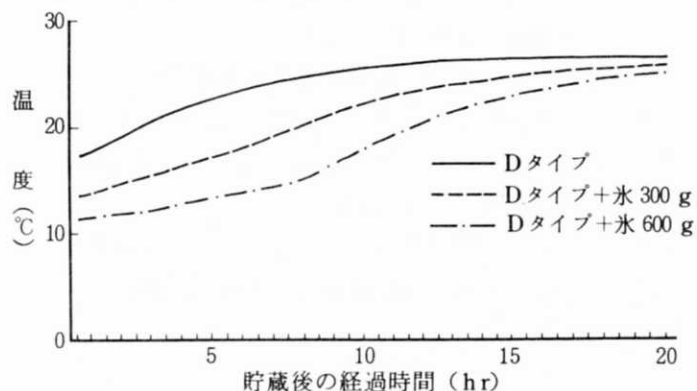


図2 氷の使用の有無と箱内の温度変化(1989年, 試験II)

表4 氷の使用の有無と貯蔵中のガス濃度及び花らしいの色(1989年, 試験II)

区名	ガス濃度(貯蔵2日)			花らしいの色(貯蔵3日)			
	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (ppm)	L	a	b	X
①Dタイプ	13.8	10.4	0.082	45.8	-10.3	25.2	112
②Dタイプ+氷300g	11.8	10.7	0.071	48.7	-12.6	28.4	110
③Dタイプ+氷600g	11.0	11.5	0.066	46.0	-11.9	24.8	96

注. Xは表2の注に同じ