

野菜の差圧通風式予冷に関する研究

第4報 複数野菜の混合冷却法について

柳田 雅芳・大場 貞信・横井 正治*

(青森県畑作園芸試験場・*青森県庁)

Study on Pressure Cooling of Vegetables

4. Influence of mixed stacking patterns on cooling rates

Masayoshi YANAGIDA, Sadanobu ŌBA and Shoji YOKOI*

(Aomori Field Crops and Horticultural Experiment Station・*Aomori Prefectural Government Office)

1 ま え が き

現在使用されている野菜の出荷用段ボール箱は、パレットに積み付けた場合、通気孔の位置が一致せず、差圧シートと段ボール箱面にすき間が開く等、差圧予冷には適さないものが多い。また、野菜の品目毎に段ボール箱規格が異なるため、同一パレットに複数野菜を積み付けた混合冷却は困難である。一方、差圧予冷庫を導入している野菜産地においては、予冷施設の効率の利用をはかるため、多品目産地化が進められている。

したがって、予冷効率を高めるためには、差圧予冷用の段ボール箱の開発と混合冷却法の確立が重要である。

差圧予冷用段ボール箱については、第3報で報告したとおり、現行の規格を数mmから数cm変えることにより開発が可能であるが、本報告では、多品目に共用可能な差圧予冷用の段ボール箱規格と品目組み合わせ法について、その概要を報告する。

2 試 験 方 法

試験年次 試験-1 昭和56年, 試験-2 昭和57年

試験場所 当場・園芸部・予冷施設

試験-1 段ボール箱規格と冷却速度との関係

(1) ニンジン, キュウリ, エダマメ共用段ボール箱

1) 段ボール箱規格(外寸mm)

Aタイプ 428 L×285 W×168 H

Bタイプ 420 L×280 W×168 H

2) 通気孔率 側面: 3%, 4%の2処理 つま面 2%

(2) ダイコン, スイートコーン共用段ボール箱

1) 段ボール箱規格(外寸mm)

Aタイプ 560 L×373 W×168 H

Bタイプ 525 L×373 W×160 H

Cタイプ 525 L×350 W×160 H

2) 通気孔率 側面: 3%, 4%の2処理 つま面 2%

試験-2 品目組み合わせ法と冷却速度との関係

(1) 品目組み合わせ

1) ニンジン, キュウリ, エダマメ

2) ダイコン, スイートコーン

(2) 段ボール箱規格(外寸mm)

1) ニンジン 428 L×285 W×168 H

2) ダイコン 560 L×373 W×168 H

(3) 通気孔率 側面: 4% つま面: 2%

(4) 冷却条件(両試験共通)

1) 庫内温及び冷却目標品種 3℃

2) 庫内静圧 30 mm Aq

3) 入庫段ボール箱数 20 ケース

3 試 験 結 果

(1) 試験-1

ニンジン, キュウリ, エダマメ共用段ボール箱の内容量は、Aタイプでは、ニンジン, キュウリ 10 kg, エダマメ 5 kg, Bタイプでは、ニンジン 9.5 kg, キュウリ 9 kg, エダマメ 5 kgであった。

表1にキュウリについて、段ボール箱間の冷却速度を示した。同一段ボール箱で通気孔率3%と4%の冷却速度を比較すると、4%条件で冷却速度がやや速い傾向が示された。また、タイプ別の比較では、Bタイプの冷却速度がやや速い傾向であった。

表1 段ボール箱規格と冷却速度との関係
(キュウリ)

段ボール箱規格	通気孔率 (%)	10℃降下時 間 (hr)	15℃降下時 間 (hr)
Aタイプ	3	1.7	—
	4	1.0	2.7
Bタイプ	3	1.3	3.0
	4	1.0	2.3

これら3品目の共用段ボール箱として、両タイプとも使用可能であるが、内容量の点からAタイプがより適し、また、側面通気孔率は4%が適当と考えられた。

次に、ダイコン, スイートコーン共用段ボール箱の内容量は、Aタイプの場合、ダイコン 2 L 10本, L 10本, スイートコーン 10 kg, Bタイプ及びCタイプでは、ダイコン 2 L 8本, L 8本, スイートコーン 9.5~9 kgであった。

また、表2にダイコンについて、段ボール箱別の冷却速度を示した。同一段ボール箱で通気孔率3%と4%の冷却速度を比較すると、Bタイプ及びCタイプでは4%条件で冷却速度がやや速い傾向が示されたが、Aタイプでは差はみられなかった。段ボール箱間の比較では、通気孔率3%

では冷却速度差は認められなかったが、4%ではAタイプに比較して、Bタイプ及びCタイプの冷却速度が速い傾向であった。これは、Bタイプ及びCタイプでは、段ボールの内容積に比較して内容量が少ないため、野菜間のすき間が多く、冷気が流れ易いためと推察された。

以上のことから、ダイコン、スイートコーンの共用段ボール箱として、3タイプともに使用可能であるが、内容量の点からAタイプはより適するものと考えられた。また、側面通気孔率は、4%が適当と考えられた。

表2 段ボール箱規格と冷却速度との関係
(ダイコン)

段ボール箱規格	通気孔率 (%)	10℃降下時間 (hr)	15℃降下時間 (hr)
Aタイプ	3	1.3	2.0
	4	1.3	2.3
Bタイプ	3	1.3	2.0
	4	1.0	1.7
Cタイプ	3	1.3	2.3
	4	1.0	2.0

表3 品目別冷却速度

項目 品目	初温	冷却時間 (hr)									
		0.3	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3
ニンジン	19.1	13.4	9.9	7.6	6.4	5.2	4.5	3.9	3.5	3.3	3.1
キュウリ	19.0	13.6	10.0	7.5	5.8	4.8	4.1	3.6	3.1	2.9	
エダマメ	19.0	14.7	10.8	7.9	6.2	5.0	4.2	3.6	3.3	3.0	

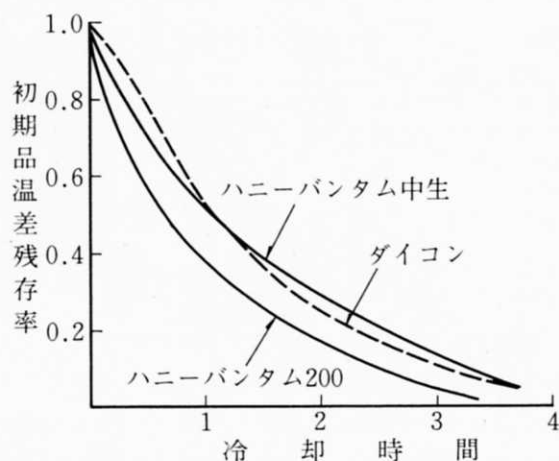


図1 品目別冷却速度

スイートコーンの品種により若干の冷却差が認められたが、これは苞皮の形状(苞皮の厚さ、しまり等)が影響しているものと推察された。

ダイコンが目標品温に達した時点でのハニーバンタム中生の品温は2.4~3.7℃であった。

以上のことから、これら2品目は、同一段ボール箱を使用した混合冷却が可能で、冷却終了の目安は、ダイコンが

(2) 試験-2

ニンジン、キュウリ、エダマメの混合冷却試験結果を表3に示した。これら3品目の冷却特性は極めて類似しており、10℃降下時間は3品目とも1時間、15℃降下時間は、ニンジン2時間、キュウリ、エダマメ1.7時間であった。また、全冷却時間(冷却目標品温到達時間)は、ニンジンで3.5時間、キュウリ及びエダマメでは3時間でその差は0.5時間であった。キュウリ、エダマメが目標品温となった時点のニンジンの品温は、3℃~3.8℃であった。

以上のことから、これら3品目は、同一段ボール箱を使用した混合冷却が可能で、冷却終了の目安は、キュウリあるいはエダマメが目標品温まで冷却された時点と考えられた。

また、図1にダイコン、スイートコーンの混合冷却試験結果を示した。

冷却速度を品温半減時間(初期品温差残存率が0.5となるまでの冷却時間)についてみると、ハニーバンタム200が最も速く、次いでハニーバンタム中生、ダイコンの順であった。全冷却時間についてみると、ハニーバンタム200が速く、次いでダイコン、ハニーバンタム中生であった。

目標品種まで冷却された時点と考えられた。

4 要 約

多品目に共用可能な差圧予冷用段ボール箱規格と、多品目を同時間で冷却目標品温まで冷却するための品目組み合わせ法について検討した。

(1) ニンジン、キュウリ及びエダマメの差圧予冷用共用段ボール箱としては、428 L × 285 W × 168 H (外寸 mm) が適当と考えられた。

また、側面通気孔率4%、つま面通気孔率2%とすれば、これら3品目はほぼ同時間で目標品温まで冷却できるが、冷却終了の目安は、キュウリあるいはエダマメが目標品温まで冷却された時点と考えられた。

(2) ダイコン及びスイートコーンの差圧予冷用共用段ボール箱としては、560 L × 373 W × 168 H (外寸 mm) が適当と考えられた。

また、側面通気孔率4%、つま面通気孔率2%とすれば、これら2品目はほぼ同時間で目標品温まで冷却できるが、冷却終了の目安は、ダイコンが目標品温まで冷却された時点と考えられた。