

野菜の差圧通風式予冷に関する研究

第1報 ダンボール箱通気孔率と冷却速度

柳田 雅芳・工藤 洋一*・横井 正治

(青森県畑作園芸試験場・*青森県営農学校)

Study on Pressure Cooling of Vegetables

1. Relationship between the number of vents in corrugated container and cooling rates

Masayoshi YANAGIDA, Yoichi KUDO* and Shoji YOKOI

(Aomori Field Crops and Horticultural Experiment
Station・*Aomori Agricultural Economics College)

1 ま え が き

野菜の予冷方式として、真空冷却および強制通風冷却が普及している。しかし、真空冷却では対象品目が限定され、他方、強制通風冷却では冷却速度が遅く、冷却ムラが生じやすいこと等がそれぞれ欠点としてあげられている。このため、冷却速度が速く、しかも多品目に適用できる予冷方式の開発が望まれている。

著者らは、昭和53年度から野菜の新しい予冷方式である差圧通風式予冷技術の確立を目的に試験を実施してきた。その結果、差圧通風方式は強制通風冷却に比較して、冷却時間を3分の1程度に短縮でき、多品目に適用できる予冷方式であることを明らかにした。

本報告では、静圧及びダンボール箱通気孔率と冷却速度との関係について、その概要を報告する。

2 試 験 方 法

1) 差圧通風式予冷装置の概要

(1) 差圧予冷庫の規模：1.5坪×3室連結(5400W×2700L×2600H)

(2) 冷凍機：3.7 KW/室

(3) 送風機：143m³/min×1896RPM×50mmAq(50~100%可変)

2) 供試作物およびダンボール箱の通気孔率

(1) 供試作物と冷却条件 表1に示す。

表1 供試作物と冷却条件

項目 作物名	規格	風温 (℃)	冷却目標 品温(℃)	入庫ダンボール 箱数(ケース)
ニンジン	L	3	3	40
ダイコン	L	3	3	20
トマト	M	5	5	40
キュウリ	S	5	8	40

(2) ダンボール箱の規格および通気孔率 表2に示す。

表2 ダンボール箱の規格および通気孔率

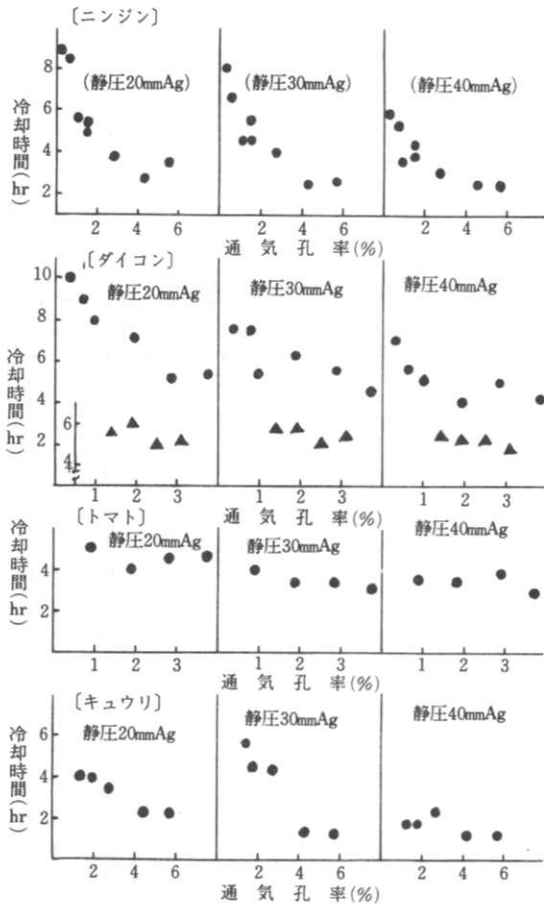
項目 作物名	ダンボール寸法 W×L×H(kg入)	通気孔 の位置	通 気 孔		通気孔率 (%)
			大きさ(mm)	数	
ニンジン	260×415×160 (10)	側 面	∅10	3	0.35
			"	6	0.71
			"	9	1.06
			"	12	1.42
			∅20	3	1.42
			"	6	2.84
			"	9	4.26
			"	12	5.68
ダイコン	350×580×170 (10本)	側 面	∅20	1	0.32
			"	2	0.64
			"	3	0.96
			"	6	1.91
			"	9	2.87
			"	12	3.82
		つま面	楕円(50×20)	1	1.54
			楕円+∅20	1+1	2.06
			" + "	1+2	2.59
			" + "	1+3	3.12
トマト	290×443×75 (4)	側 面	∅20	1	1.95
			"	2	1.89
			"	3	2.84
			"	4	3.78
キュウリ	260×415×160 (10)	側 面	∅20	3	1.42
			"	4	1.89
			"	6	2.84
			"	9	4.26
			"	12	5.68

(3) 庫内静圧

各作物とも、20、30及び40mmAqの3処理とした。

3 試験結果

ニンジン、ダイコン、トマトおよびキュウリについての通気孔率と冷却時間との関係は、図1に示すとおりで、通気孔率が増加するにつれ冷却時間が短縮される傾向であった。



注. 通風方向: ○側面, △つま面

図1 通気孔率と冷却速度

これら4種類の野菜のなかで、ニンジン、ダイコン(側

面)およびキュウリについては似かよった冷却特性が示された。すなわち、同一静圧の場合、通気孔率が増すにつれて冷却時間は短縮されたが、通気孔率3%以上では、ほぼ一定となる傾向がみられた。静圧間の比較では、通気孔率の増加に伴う冷却時間の短縮傾向は、静圧が低いほど大きかった。通気孔率が小さい条件では、静圧間に冷却速度に差がみられたが、通気孔率が増すとともにその差は僅少となった。

通気孔率が小さく、静圧が低い条件下では冷却速度が遅くなるのは、通気孔よりもダンボール箱間のすき間を通過する風量が増加することに起因するものと考えられる。

一方、ダイコン(つま面)とトマトの冷却特性にも似かよった傾向が示された。この場合、静圧及び通気孔率による冷却時間の差をみると、本試験の範囲では極めて少なかった。つまり、このことは冷気の通り易い条件下(品目・ダンボール箱内の荷姿)では、低い静圧、小さい通気孔率でも冷却が可能であることを示唆している。

したがって、差圧予冷においては、通気孔率のみでなく、通気孔の大きさとその位置、ダンボール箱内の荷姿、さらにはダンボール箱の規格をも検討し、冷却され易い条件を整えることが必要である。

4 要 約

野菜の差圧通風式予冷方式に関して、ダンボール箱通気孔率と冷却速度との関係を検討した。

1. ニンジン、ダイコン(側面)およびキュウリに関しては、同一静圧の場合、通気孔率を増すことにより冷却時間は短縮されたが、通気孔率3%以上では、ほぼ一定となる傾向が示された。また、通気孔率の小さい条件下では、静圧間に冷却速度の差はみられたが、通気孔率が増すとともに差は僅少となった。

2. トマトおよびダイコン(つま面)のように、野菜間にすき間が多く、ダンボール箱内での冷気が流れ易い条件では、静圧及び通気孔率の違いによる冷却速度の差は少なかった。