

## 平成 18 年度試験研究成果書

区分	指導	題名	青果物の冷凍車による混載輸送の場合の冷気とエチレンの影響		
[要約] 冷凍車(4tトラック)の積載量別貨物室内温度分布の特徴を把握した。また、5 輪送であれば、市場到着時までは青果物同士のエチレンガスの影響は無い。					
キーワード	温度分布	混載	冷凍車	生産環境部保鮮流通技術研究室	

### 1 背景とねらい

国内の食料消費において中食・外食の割合が急激に拡大する中、一般市場と異なる業務需要対応(小口・高鮮度・最短等)の物流が求められている。また一方で、農協出資の株式会社や産地直売所等、農業法人等から新物流システム確立の要望もあがっている。

これらのことから、水産物輸送で使用される冷凍車の貨物室内温度分布を把握するとともに青果物同士のエチレンによる影響を調査し、流通チャネル拡大の資とする。

### 2 成果の内容

#### (1) 冷凍車(4tトラック)の貨物室内温度分布の特徴(図1)

位 置	特 徴
上段	全体的に冷えやすい。 吹出に近いほど、温度が低くなり、温度の振れ幅も大きい。
中段	積載 50%, 100%では最前列(吹出の下)が冷えにくい傾向がある。 中央から後方にかけては安定的に冷える。
下段	全体的に冷えにくい。 最前列(吹出の下)が冷えにくい傾向があり、特に積載 50%, 100%では、顕著である。

#### (2) 青果物の好適な積載位置

品 目(輸送推奨温度)	好適な積載位置	
ほうれんそう(0~5)	50%積載時	中段：前方～最後尾 下段：最後尾
レタス (0~6)	100%積載時	上段：後方～最後尾 中段：前方～最後尾 下段：最後尾
未熟トマト(10~15)	50%積載時	輸送に適さない
きゅうり (10~15)	100%積載時	下段：最前列
りんご (3~10)	50%積載時	中段：後方を除く全て 下段：全て
	100%積載時	上段：最後尾 中段：最前列及び中央 下段：前方～後方

輸送推奨温度は長谷川(2006年版農産物流通技術年報)によるもの。

#### (3) エチレンによる相互作用

混載輸送では、エチレン生成の多い青果物から発生するエチレンによるエチレン感受性の高い青果物への影響が想定されるが、5 に保温して輸送した場合、市場到着時までには果実硬度や萎れなどについてマイナス効果は認められない(表1)。

### 3 成果活用上の留意事項

- (1) 積載 0%の結果より、冷気の流れは右図のようになる。
- (2) その他の品目については、輸送推奨温度を参考とする。
- (3) 段ボールの荷崩れなどが懸念されるので、青果物の上には水産物は積載しないようにする。



### 4 成果の活用方法等

- (1) 適用地帯又は対象者等  
ア適用地帯 県下全域  
イ対象者 生産者及び流通業者等
- (2) 期待する活用効果 需要に応じた生産物輸送が可能になる。

### 5 当該事項に係る試験研究課題

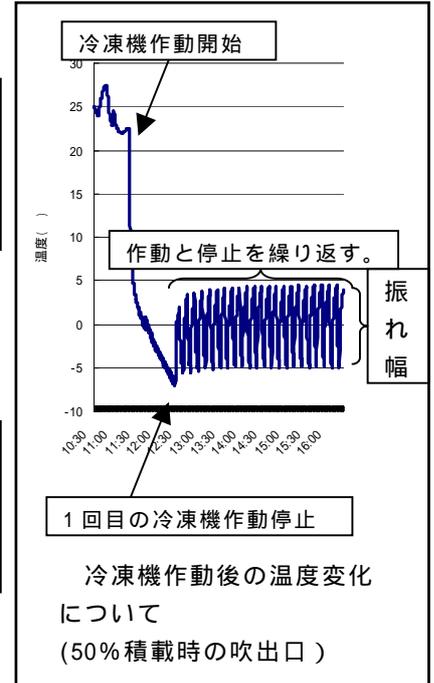
(H18-10) 畜産物及び水産物との混載輸送における農産物の鮮度保持技術の確立(H18~H19/令達)

### 6 参考資料・文献

- (1) 青果物輸送手段の基礎知識(フレッシュフードシステム vol.32 No.1~6)
- (2) 2006年版農産物流通技術年報(流通システム研究センター 2006)

## 7 試験成績の概要（具体的なデータ）

0%	吹出	☆	★	★	★	★
		-0.8	1.7		2.9	3.7
		(-4.9~3.4)	(-0.9~4.4)		(1.2~4.7)	(2.2~5.1)
	★	★	★	★	★	★
		4.8	3.8	3.5	3.4	2.8
		(3.7~5.9)	(2.3~5.3)	(2.0~5.0)	(1.8~4.9)	(0.9~4.6)
	★	★	★	★	★	★
		4.5	4.3	4.0	3.2	3.9
		(3.5~5.6)	(3.0~5.6)	(2.6~5.3)	(1.5~4.8)	(2.6~5.1)
50%	吹出	☆	★	★	★	★
		-0.1	2.1	2.6	3.3	3.5
		(-5.2~4.1)	(-1.2~4.7)	(-0.1~4.8)	(1.7~4.7)	(1.7~5.0)
	○	★	★	★	★	★
		6.5	4.3	3.1	2.8	4.0
		(5.8~7.4)	(3.0~5.6)	(1.0~5.0)	(0.5~4.7)	(2.9~5.0)
	○	○	○	○	○	★
		9.1	8.3	6.1	6.3	3.1
		(8.6~9.7)	(7.9~8.8)	(5.0~7.2)	(5.5~7.0)	(1.7~4.5)
100%	吹出	☆	☆	☆	★	○
		-2.7	-1.0	-0.4	1.8	5.5
		(-6.0~1.9)	(-3.6~2.6)	(-2.7~2.7)	(0.6~3.5)	(5.4~6.7)
	○	★	★	★	★	★
		9.1	1.2	3.5	2.8	2.5
		(8.7~9.7)	(-0.4~3.1)	(2.7~4.3)	(2.5~3.6)	(1.5~3.9)
	●	○	○	○	○	★
		10.8	6.1	6.5	7.2	2.3
		(8.9~11.8)	(3.8~7.9)	(6.0~7.3)	(6.6~8.0)	(1.2~3.9)



凡例	
☆	: 0.0 未満
★	: 0.0 以上 ~ 5.0 未満
○	: 5.0 以上 ~ 10.0 未満
●	: 10.0 以上

図1 積載量別冷凍車（4t）貨物室内の冷凍機稼動安定後（1回目の冷凍機作動停止後）の平均温度と振れ幅上から 積載0%時、積載50%時、積載100%時  
県内輸送での水産物（鮮魚）と青果物の混載を想定し、設定温度を5とし、温度計測時間は冷凍機作動後5時間の計測とした。

表1 エチレン感受性試験結果

試験日	区名	緑熟トマト（エチレン感受性高）					きゅうり（エチレン感受性高）					ほうれんそう（エチレン感受性中）		
		着色度		果実硬度(lbs)		エチレン濃度(ppm)	萎れ程度		果実硬度(lbs)		エチレン濃度(ppm)	萎れ程度		エチレン濃度(ppm)
		0hr	+14hr	0hr	+14hr		0hr	+14hr	0hr	+14hr		0hr	+14hr	
6/1~6/2	エチレン処理区	2.6	2.7	0.80	0.79	7.3	0.0	0.0	0.80	5.7	0.0	0.0	6.3	
	成熟トマト区	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.79	0.81	4.3	0.0	0.0	3.5
	無処理区	2.6	3.2	0.80	0.79	2.4	0.0	0.0	0.81	0.0	0.0	0.0	0.6	
6/22~6/23	エチレン処理区	1.9	2.8	0.75	0.74	10.7	0.0	0.0	0.81	7.6	0.0	0.0	7.2	
	成熟トマト区	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.79	0.81	3.7	0.0	0.0	4.4
	無処理区	1.9	2.7	0.75	0.74	4.4	0.0	0.0	0.80	1.6	0.0	0.0	0.6	
9/27~9/28	りんご処理区	5.4	5.6	0.74	0.71	3.7	0.0	0.0	0.82	3.7	0.0	0.0	3.7	
	無処理区	5.4	5.4		0.72	2.7	0.0	0.0	0.83	2.7	0.0	0.0	2.7	

着色度：全農いわてカラーチャートによる10段階評価（1：青い～10：赤い）

萎れ程度：0～4の5段階評価（0：無し、1：若干有り、2：有り、3：多、4：甚）

試験方法

・6/1～6/2及び6/22～6/23

エチレン供給源として、成熟トマト及びエチレンガス(5ppm)を、それぞれ緑熟トマト、きゅうり、ほうれんそうと共に発泡スチロール箱(りんご10kg箱)へ封入し、5～14時間保蔵後、開封調査した。

・9/27～9/28

りんご、トマト、きゅうり、ほうれんそうを各1箱づつの重量比(順に10:4:5:4)となるように発泡スチロール箱(りんご10kg箱)へ封入し、5～14時間保蔵後、開封調査した。無処理区はエチレン供給源であるりんごを抜いてある。

・東京での市場到着時までを想定し、5～14時間保蔵後の調査とした。