

野菜産地と実需者によるセミナー

資料

<p>話題提供Ⅰ(比留間様)</p> <p>スーパーフレッシュ冷蔵庫を利用した 青果物の長期保管技術について</p> <p>野菜産地と実需者によるセミナー 2016年11月15日</p> <p>貯蔵技術</p>	<p>基調講演(椎名様)</p> <p>加工・業務用野菜等青果物の需要形態 の変化に対応した長期貯蔵の役割</p> <p>長期貯蔵の役割</p> <p>話題提供Ⅱ(林様)</p> <p>低温高湿度発生機(コスモファン)を利用した 青果物の長期保存技術について</p> <p>「動産課長の青果物の貯蔵、貯蔵を変える」</p> <p>貯蔵技術</p>	<p>話題提供Ⅲ(木村様)</p> <p>野菜産地におけるハウス産品の 長期貯蔵について</p>  <p>中間事業者</p>
---	---	--

平成28年11月15日

会場：東京流通センター 第2展示場 Fホール

セミナー主催
野菜流通カット協議会

(事務局：一般社団法人 日本施設園芸協会)

野菜産地と実需者によるセミナー



《平成28年11月15日 13:00 ~ 15:00》

◇ セミナー

【加工・業務用野菜セミナー】

・【基調講演】 13:05 ~ 13:45

テーマ:「加工・業務用野菜等青果物の需要形態の変化に対応した長期貯蔵の役割」

講師:千葉大学大学院 園芸学研究科 教授 椎名 武夫 氏

P 1~P34

・話題提供 I (貯蔵技術) 13:45 ~ 14:05

テーマ:「スーパーフレッシュ冷蔵庫を利用した青果物の長期保管技術について」

講師:株式会社前川製作所 加工食品グループ 課長 比留間 直也 氏

P35~P44

・話題提供 II (貯蔵技術) 14:05 ~ 14:25

テーマ:「低温高湿度発生機(コスモファン)を利用した青果物の長期保存技術について」

講師:北九州青果株式会社 顧問 林 啓祐 氏

P45~P58

・話題提供 III (中間事業者) 14:25 ~ 14:45

テーマ:「レタス産地におけるレタス類の夏場の長期貯蔵について」

講師:株式会社彩喜 取締役社長(野菜流通カット協議会 会長) 木村 幸雄 氏

P59~P72

・質疑応答【メモ】 14:45 ~ 15:00

P73~P76

【問合せ先】

野菜流通カット協議会

(事務局:一般社団法人 日本施設園芸協会)

担当者:平島 (E-mail: hirashima@jgha.com)

TEL: 03-3667-1631

FAX: 03-3667-1632

2016年11月15日

野菜産地と実需者によるセミナー (東京流通センター 第二展示場 Fホール)

加工・業務用野菜等青果物の需要形態 の変化に対応した長期貯蔵の役割

千葉大学 大学院園芸学研究科
生物資源科学コース 生物生産環境学領域
物理環境分野
椎名武夫
shiina@chiba-u.jp

本日のアウトライン

- 青果物流通システム高度化事業の概要
- いわゆる「コールドチェーン勧告」
- 環境条件と食品の品質変化
- 青果物の品質保持方法
 - 低温による方法
 - 高湿度による方法
 - ガス組成制御による方法
 - エチレン作用阻害剤による方法
- TET品質管理システムの構築に向けて

青果物流通システム高度化事業の概要

平成27年度 青果物流通システム高度化事業

● 対策のポイント

- 青果物流通の合理化・効率化のため、物流業界との連携による新たな輸送システムの導入実証を行います。

● 背景／課題

- 青果物の輸入が増加している中、国産青果物シェアの獲得を図るためには、その生産流通体制を革新し、競争力を強化することが必要です。
- 一方で、ガソリン等の高騰により輸送費が増加するとともに、ドライバー不足等により、遠隔産地からのトラック輸送が容易ではなくなっている状況です。
- こうした中、産地では集出荷体制の集約化や遠隔産地からの効率的な輸送手段の確保が課題となっており、生産性の向上を図りつつ、輸送の効率化による農業所得の確保が求められています。

● 主な内容

- 新流通方式の導入に向けた関係者の連携促進

青果物流通システムの高度化の推進 (青果物流通システム高度化事業(新規) 平成27年度予算概算決定額 100(一)百万円)

生産者、物流事業者、実需者等が連携し、青果物流通の効率化・合理化のための新輸送システムの導入実証を支援



生産地、物流事業者、実需者からなるコンソーシアムの結成により、情報の共有化、取り組みの活性化

農林水産省
新たな輸送方式の導入に必要な積載経費等の支援

国土交通省
荷主企業と物流事業者が協力して行うモーダルシフトの取組に対する運行経費等の支援

農林水産省
新たな輸送方式の導入に必要な荷卸経費等の支援

青果物の効率的な流通網の構築を目指し、農林水産省と国土交通省の連携

「青果物流通システム高度化研究会」の設置・開催
青果物流通の現状と課題を把握し、関係者間で問題意識の共有、打開策を検討することによって「青果物流通戦略」の策定を目指す

H28年度新しい野菜産地づくり支援事業のうち 青果物流通システム高度化事業(全国推進事業)

1. 新しい野菜産地づくり支援事業

(1) 加工・業務用野菜生産基盤強化事業

輸入野菜からのシェア奪還に向け、加工・業務用野菜への転換を推進する団地を対象に、加工・業務用野菜の安定生産・安定供給に必要な土壌・土層改良、被覆資材の使用等の作柄安定技術を導入する際に3年間支援する対策を実施します。

(対象品目: キャベツ、たまねぎ、にんじん、ねぎ、ほうれんそう、かぼちゃ、レタス、スイートコーン※、えだまめ※)

(2) 青果物流通システム高度化事業

生産者、流通事業者、実需者等が連携し、トラック輸送から鉄道・船舶輸送への切替え等によって流通の合理化・効率化を図る際に必要な技術実証や、新たな技術を活用した低温輸送システムの構築等を支援します。

平成28年度 青果物流通システム高度化事業(全国推進事業)

● 事業構成

- 全国団体の運営
- 国内産地の生産流通体制構築に向けた取組
- 青果物の輸送コスト低減に向けた取組
- 最先端貯蔵技術の確立・普及に向けた取組

● 成果目標

- セミナー・パネルディスカッションの開催
- ALIC主催マッチングフェアへの出展
- 加工・業務用野菜の産地視察・現地検討会
- 白ネギ・ホウレンソウの機械化実演会
- 機械化一貫体系の経営指標の調査と公表
- モーダルシフト・新流通方式に関するセミナー
- 流通コスト低減に係わる輸送試験の実証
- 青果物流通・貯蔵の実態調査
- **青果物の長期貯蔵技術の現地実証試験、検討会、ほか**

H27年度「最先端貯蔵技術」成果概要

● 低温高湿度貯蔵技術の現地実証試験

- 2種類(A、B)の貯蔵方式で実証試験を実施
 - A方式(スーパーフレッシュ+真空紫外線殺菌器)
 - キャベツ、レタス、レモンの長期貯蔵
 - B方式(気化式加湿器)
 - キャベツ、レタスの長期貯蔵
- 長期貯蔵における成果と課題を整理
 - 低温高湿度貯蔵の効果は大きい
 - 変退色、微生物への対応が必要

● 青果物の長期貯蔵の役割と先端的長期貯蔵技術事例集

- 長期貯蔵の役割を整理
- 長期貯蔵における基本事項を整理
- 現地実証試験の2種類を含む貯蔵技術を紹介

いわゆる「コールドチェーン勧告」

コールドチェーン勧告*の「勧告事項」

食料流通の改善に当たっては、加工、品質保持、貯蔵、輸送、等級・規格および検査、情報など流通を構成する主要機能のすべてにわたって、調和と均衡のとれた体系的改善方策が必要である。このためには、政府、公共機関、民間企業、生産者および消費者のおのおのの機能分担を明確にして、当面次のことを積極的に推進する必要がある。

1. コールドチェーン(低温流通機構)の整備
2. 食品の等級・規格および検査制度の確立
3. 食料流通に関する情報体系の整備
4. 生産地・中継地加工体制の確立
5. 食料流通に関する研究開発(許容温度時間:
T.T.T.、加工、包装、等級・規格)

* 食生活の体系的改善に資する食料流通体系の近代化に関する勧告 (1965)

勧告内容の青果物への展開

1. 予冷（品目と予冷方式、保冷を含む自動化）
2. 低（定）温輸送（車両形式、冷却方式）
3. 低温貯蔵（冷凍機、冷却方式、新温度帯）
4. 湿度制御（加湿器、低温高湿度）
5. ガス環境制御（CA貯蔵、MA包装、エチレン濃度制御、エチレン作用阻害剤）
6. 包装（荷扱改善、鮮度保持、緩衝包装）
7. 品質評価と等階級規格（画像処理、非破壊）
8. 情報化（生産、品質、商流等の情報、表示）
9. 市場外流通の拡大と低温DC（LT-DC）
10. 卸売市場の低温化、LT-DC化

青果物における派生的課題

1. 産地の遠隔地化と長距離輸送
2. 「指定野菜」、「野菜指定産地」
3. 青果物の消費量の減少
4. 食生活の変化と品目ごとの消費量の変化（重量野菜の減少）
5. 外食向け凍結食品（素材、調理済食品）
6. 一般家庭向け凍結食品
7. 一次加工品（カット野菜、カットフルーツ）
8. 生鮮・冷凍・加工青果物の輸入増加対策
9. 輸出促進
10. 食品安全対策（GAP、GDP、GMP、HACCP）

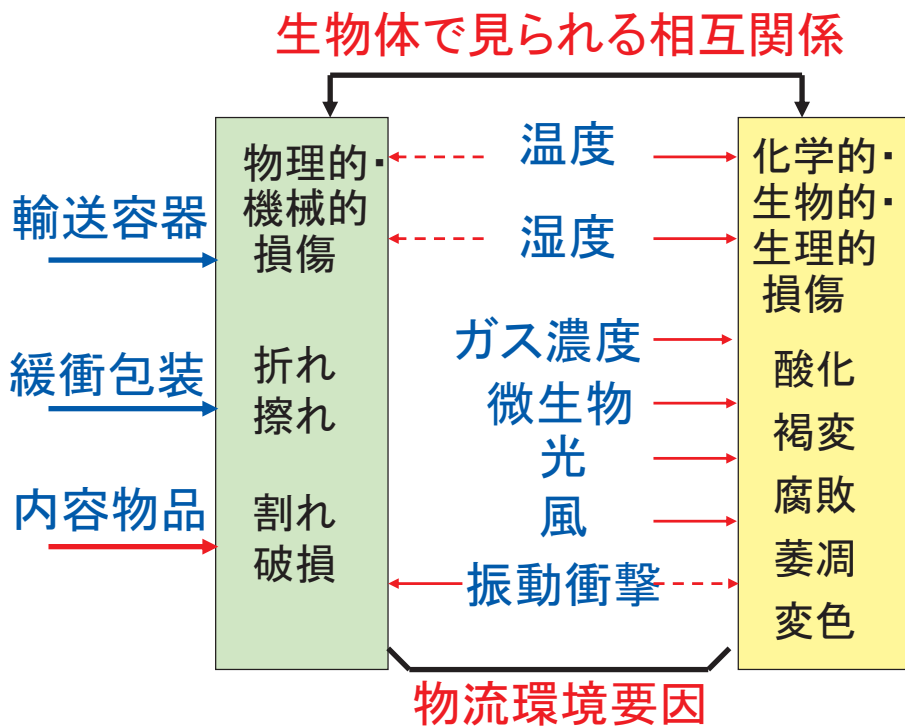
野菜の貯蔵

	貯蔵量(t)			出荷量(t)	貯蔵割合 (%)
	冷蔵倉庫	その他倉庫	合計		
キャベツ	13,870	1,740	15,610	1,296,000	1.2
たまねぎ	80,800	229,100	309,900	1,075,000	28.8
ながいも	48,680	2,598	51,280	133,300	38.5
にんにく	791	2,263	3,054	14,540	21.0
はくさい	15,310	30	15,340	858,400	1.8
ばれいしょ	55,030	164,100	219,100	2,447,000	9.0
その他	80,840	10,380	91,210	-	-
合計	295,300	410,200	705,500	13,890,000	5.1

(資料:農林水産省「野菜生産出荷統計」,「野菜流通関係調査」)

出荷量は、「ポケット園芸統計」による。ただし、「にんにく」を含む主要野菜以外
の出荷量は、収穫量に野菜の平均出荷比率0.8を掛けて求めた。
その他には、「かんしょ」が含まれる

環境条件と食品の品質変化



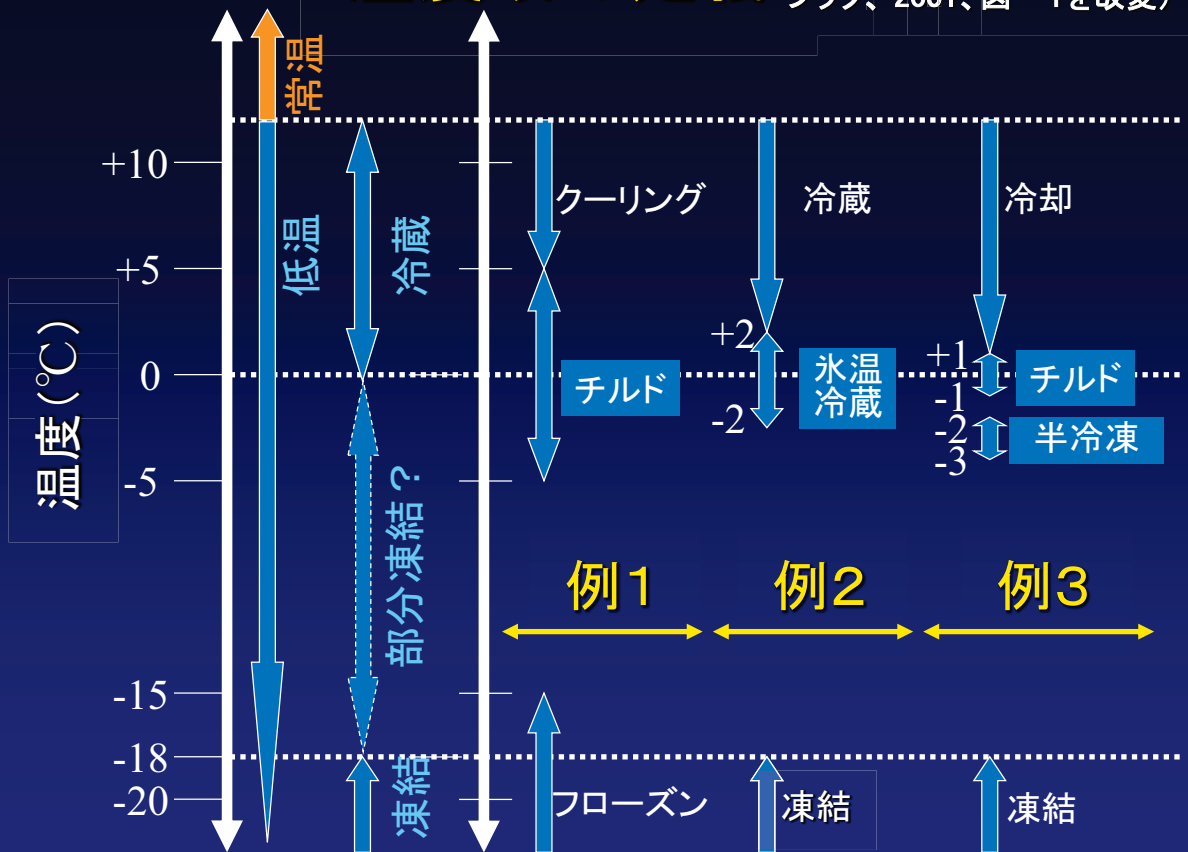
物流環境要因と食品の変質

岩元、1983

青果物の品質保持

- 低温による方法
- 高湿度による方法
- ガス組成制御による方法
- エチレン作用阻害剤による方法

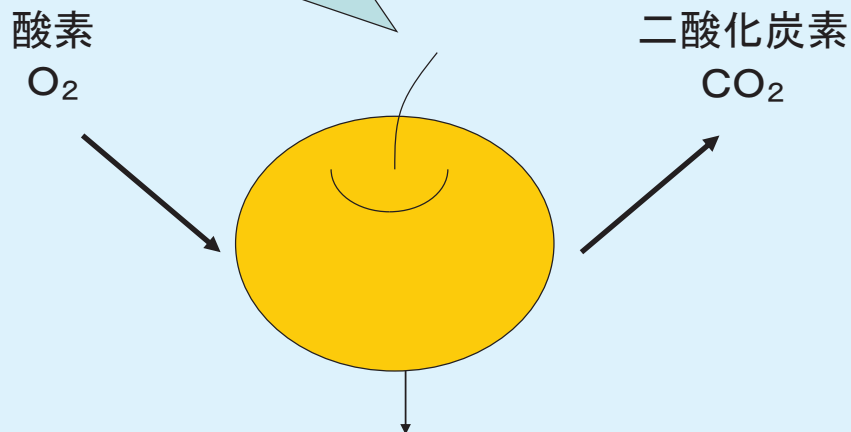
温度域の定義 (田村、食品の低温流通ハンドブック、2001、図-1を改変)



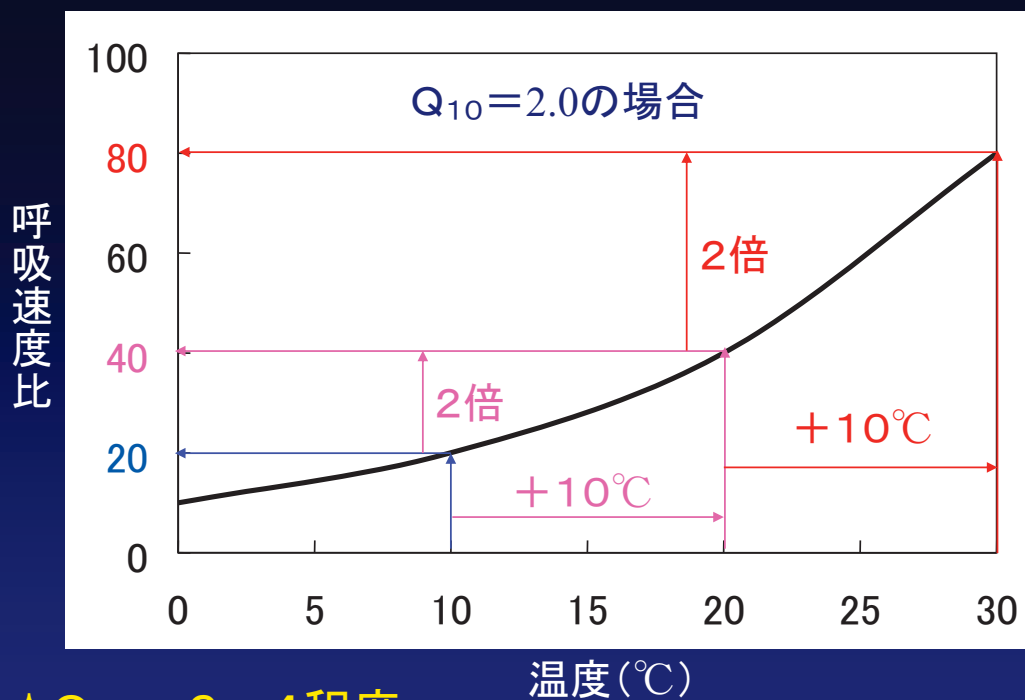
温度と食品の品質変化

- ・ 温度と反応速度
 - 生理活性
 - 酵素反応
 - 化学反応
 - 物理現象
- ・ 微生物・害虫
- ・ 相変化 (非凍結／凍結)
- ・ 低温障害

青果物は収穫後も生きており
生命維持のために呼吸をしている



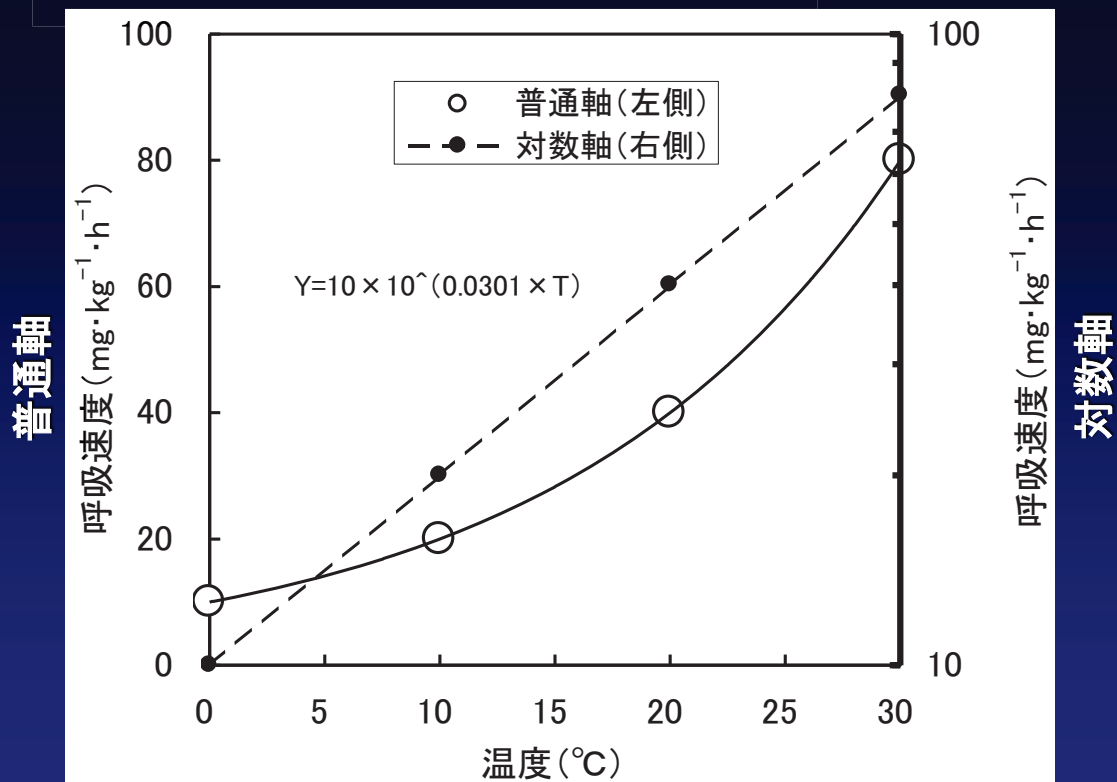
温度と呼吸速度の関係(模式図-1)



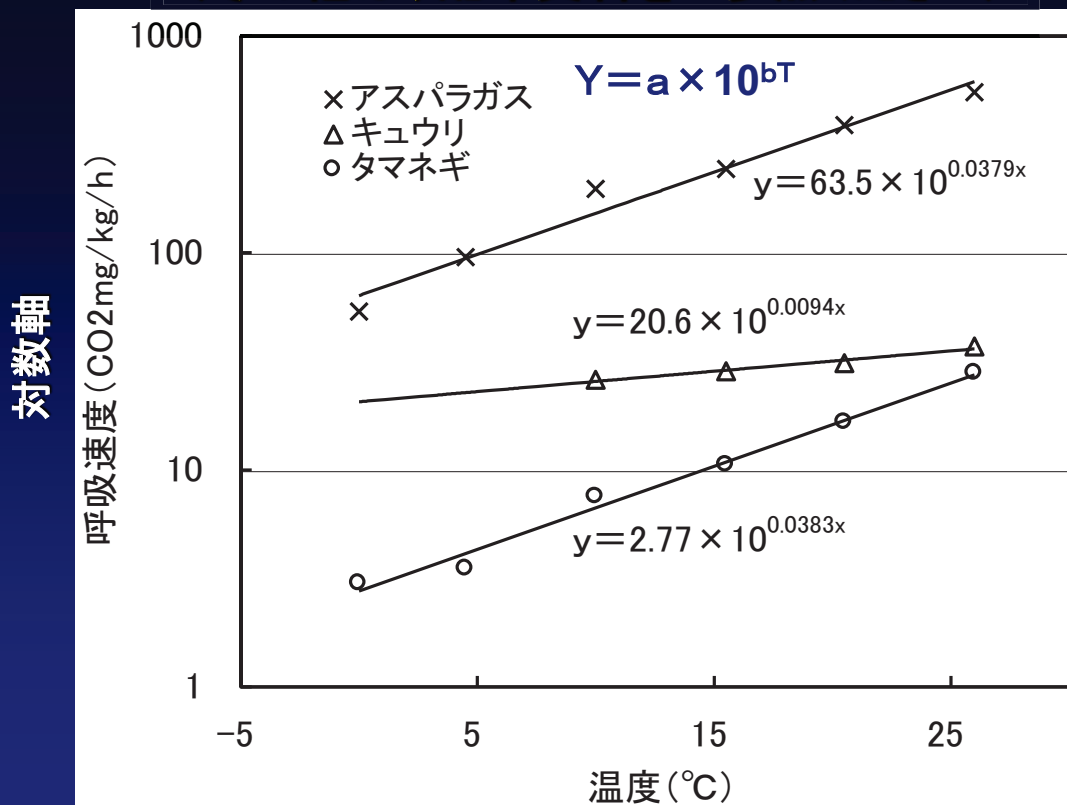
◇ $Q_{10} = 2 \sim 4$ 程度

◇ 10°Cの温度低下で呼吸が2~4分の1に低下

温度と呼吸速度の関係 (模式図-2)



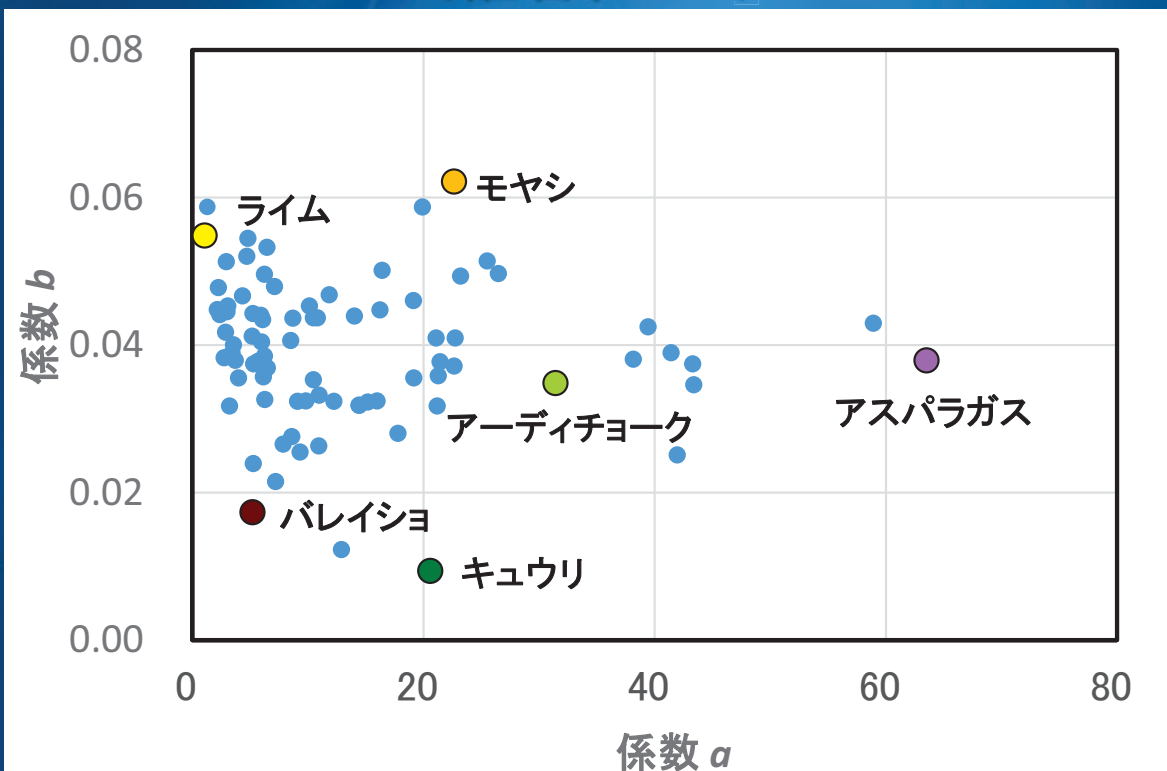
温度と呼吸速度の関係 (その他は、配布資料をご参照ください)



解析結果の一部(椎名、2015)

品目	温度(°C)						呼吸速度定数*		Q ₁₀
	0	4.5	10	15.5	20.5	26	a	b	
リンゴ(夏)	5	8	17	25	31		5.2	0.0412	2.58
リンゴ(秋)	3	6	9	15	20		3.4	0.0389	2.45
アンズ	6	8	15	28	41		5.2	0.0443	2.77
アーティチョーク	30	43	77	111	184	223	31.4	0.0349	2.23
アスパラガス	54	96	197	244	388	550	63.5	0.0379	2.39
アボカド		25		110	211	273	16.4	0.0502	3.17
バナナ(緑)				22	34		5.7	0.0378	2.39
バナナ(適熟)			30	50	88	148	10.8	0.0437	2.73
ライマビーン(剥き)	20	28		113	156		19.1	0.0460	2.89
インゲン	20	35	58	93	130	193	22.7	0.0372	2.35
モヤシ	23	42	96				22.7	0.0622	4.19
ピーツ(葉なし)	6	10	13	20			6.3	0.0327	2.12
ピーツ(葉付き)	11	14	22	25	40		11.0	0.0264	1.83
ブラックベリー	19	36	62	75	155		21.1	0.0410	2.57
ブルーベリー	6	11	29	48	70	101	7.1	0.0479	3.02
ツルコケモモ		5			15		3.2	0.0317	2.08
セイヨウスグリ	6	12	22	48	73		6.5	0.0533	3.41
キイチゴ	22	35	42	92			21.4	0.0377	2.38
イチゴ	15	20	72	82	149	190	16.2	0.0448	2.80
ブロッコリー	20	35	81	174	299		19.9	0.0587	3.87

Gore式の係数a, bの2次元分布 (椎名、2015)



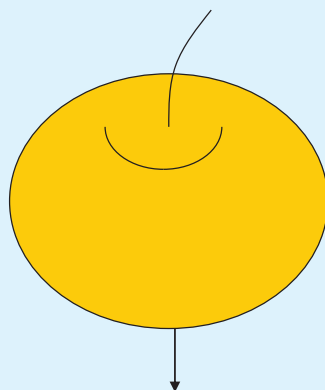
82品目の解析結果のまとめ (椎名、2015)

- 定数a
 - 最大がアスパラガスの63.5で、最小がライムの1.1であった。
- 定数b
 - 最大がモヤシの0.0622で、最小がキュウリの0.0094であった。
- 呼吸の温度係数は、4.19から1.24の範囲にあること、また、多くの青果物で2.0～3.0におさまることがわかった。

呼吸で糖や有機酸を消費

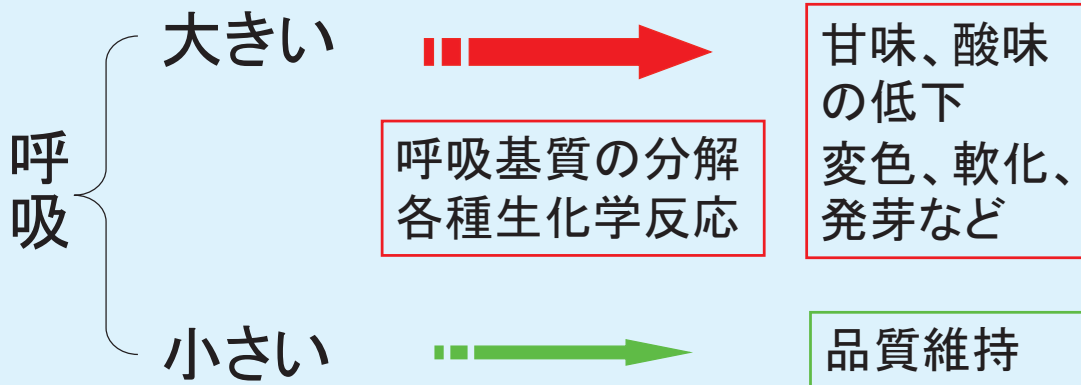
酸素
 O_2

二酸化炭素
 CO_2



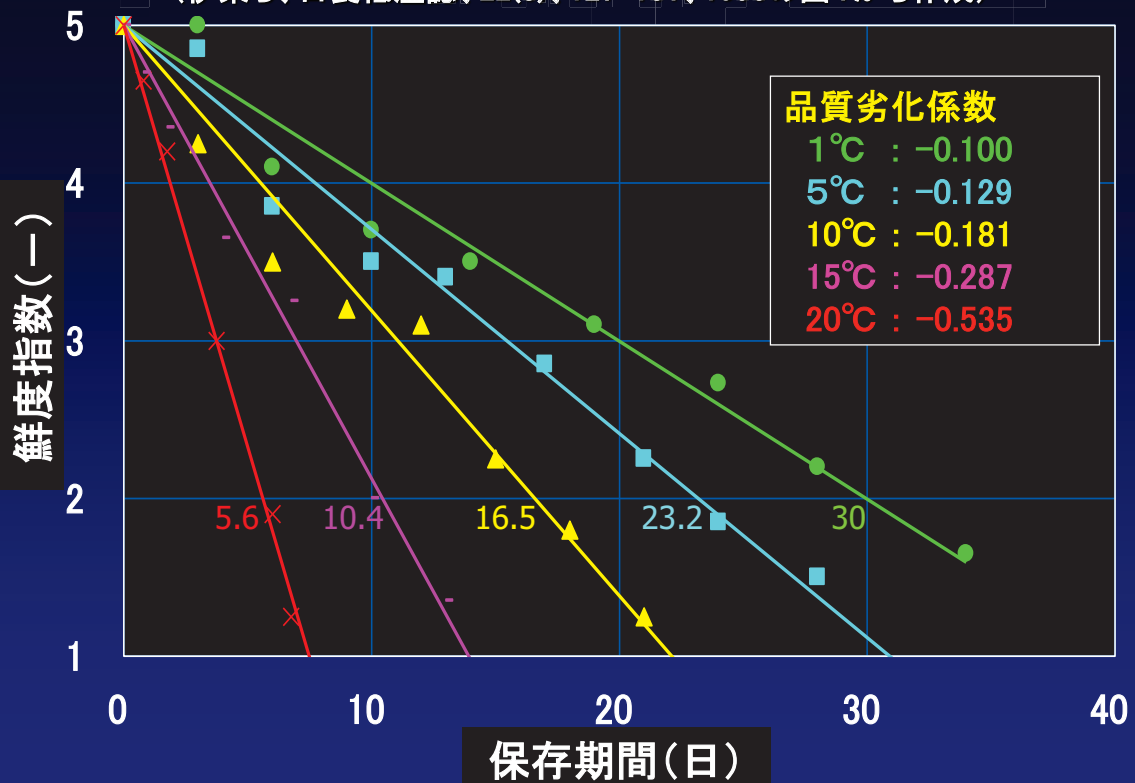
呼吸が激しいほど品質変化が急激

呼吸速度 \propto 品質変化



保存温度とエンドウの鮮度低下

(伊東ら、日食低温誌、22(3)、127-131、1996の図1から作成)



青果物の低温障害

- 障害の発生

適温以下の温度に一定期間(バナナ以外は数日間以上)置かれることによって生じる呼吸機能や膜機能等の変化が引き金

→細胞壊死、褐変物質生成

- 障害の症状

果実表面の小陥没(ピットイング)・黒変、種子の褐変、果肉の褐変、追熟不全、腐敗

ピットイング



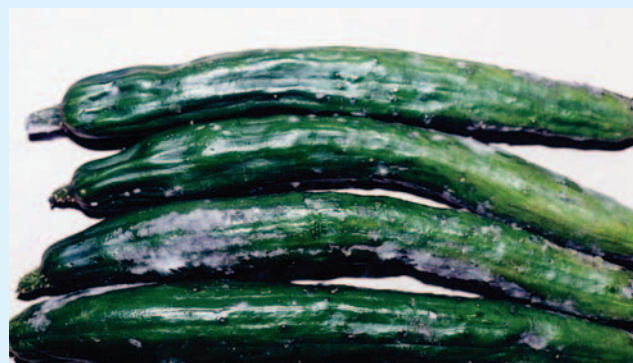
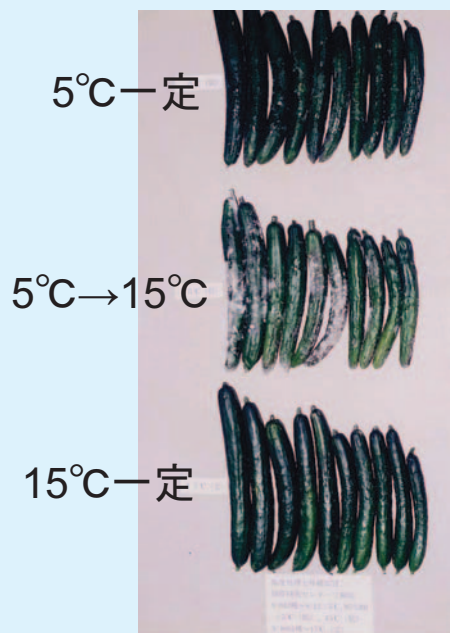
種子の褐変

低温障害の症状



低温障害によるキュウリのピットイング

低温障害＋カビの増殖



細胞液の漏出→カビの栄養源



低温障害によるキュウリの内部褐変

青果物の低温障害発生温度と症状

(邨田、コールドチェーン研究、6、42、1980)

表6.4 青果物の種類と低温障害発生温度および症状

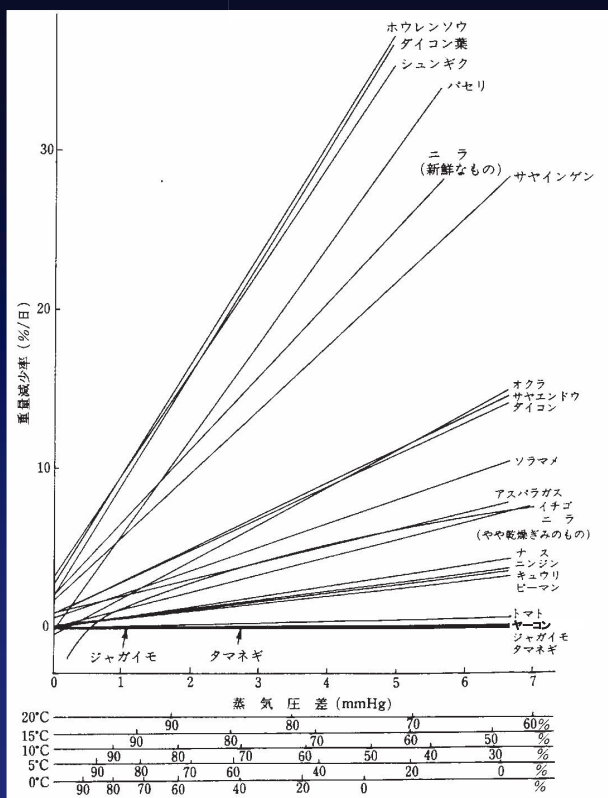
種 類	科 名	温度 (°C)	症 状
インゲンマメ	マ メ	8~10	水浸状ビッティング
オ ク ラ	ア オ イ	7.2	水浸状斑点、腐敗
カボチャ	ウ リ	7~10	内部褐変、腐敗
キュウリ	ウ リ	7.2	ビッティング、水浸状軟化
ス イ カ	ウ リ	4.4	内部褐変、オフフレーバー
メ ロ ン (カンタローブ)	ウ リ	2.5~4.5	ビッティング、果表面の腐敗
(ハニデュー)	ウ リ	7.2~10	ビッティング、追熟不良
サツマイモ	ヒ ル ガ オ	10	内部褐変、腐敗
ト マ ト (熟果)	ナ ス	7.2~10	水浸状軟化、腐敗
(未熟果)	ナ ス	12~13.5	追熟不良、腐敗
ナ ス	ナ ス	7.2	ビッティング、やけ
ピーマン	ナ ス	7.2	ビッティング、葯と種子褐変
アボカド	ク ス ノ キ	5~11	追熟不良、果肉の変色
ウ メ	バ ラ	5~6	ビッティング、褐変
オリーブ	モ ク セ イ	7.2	内部褐変
オレンジ	カン キ ツ	2~7	ビッティング、褐変
グレープフルーツ	カン キ ツ	8~10	ビッティング
レ モ ン (黄熟果)	カン キ ツ	0~4.5	ビッティング、じょうのう褐変
(緑熟果)	カン キ ツ	11~14.5	ビッティング
ハッサク	カン キ ツ	4~6	こはん症
ナツミカン	カン キ ツ	3~7	こはん症、褐変
バナナ	バ シ ョ ウ	12~14.5	果皮褐変、追熟不良
パイナップル	パイナップル	4.5~7.2	果芯部黒変、追熟不良
パッションフルーツ	ト ケ イ ソ ウ	5.5~7	オフフレーバー
パパイヤ (熟果)	バ バ イ ヤ	7.5~8.5	ビッティング、オフフレーバー
(未熟果)	バ バ イ ヤ	10	ビッティング、追熟不良
マンゴ	ウ ル シ	7~11	追熟不良
リンゴ (一部の品種)	バ ラ	2.2~3.3	内部褐変、やけ

(邨田卓夫、1980)

青果物の品質保持

- 低温による方法
- 高湿度による方法
- ガス組成制御による方法
- エチレン作用阻害剤による方法

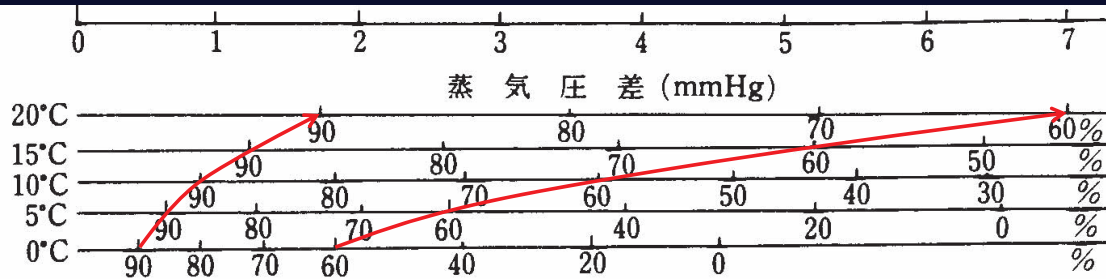
青果物の種類・蒸気圧差と水分蒸散速度 温度が高いほど水分蒸散速度が大きい



- ・ 萎れを生じさせる水分蒸散速度は、蒸気圧差に比例する。
- ・ 蒸気圧差は、温度と相対湿度で決まる。
- ・ 温度が高いほど、同じ相対湿度でも、蒸気圧差が大きい。
- ・ したがって、温度が高いほど、水分蒸散速度が大きくなる。

(加藤ら、山形大学紀要、
9(2)、235-248、1983)

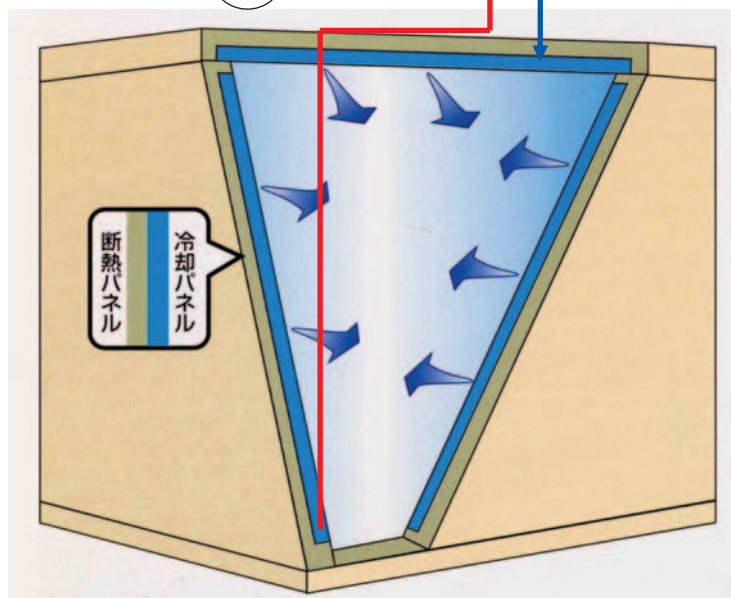
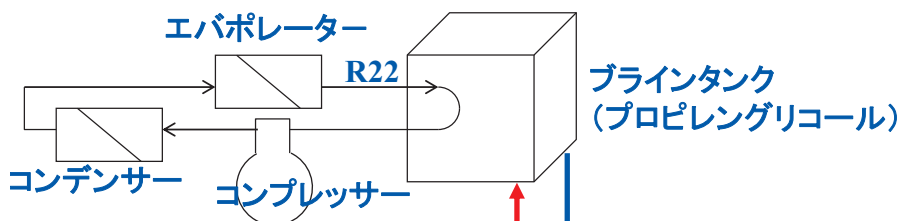
温度、相対湿度と蒸気圧差との関係 (青果物表面を飽和湿度と仮定)



相対湿度 (%RH)	蒸気圧差 (mmHg)				
	温度 (°C)				
	0	5	10	15	20
90	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
60	1.8	2.6	3.7	5.3	7

加藤ら、山形大学紀要、9(2)、235-248 (1983)、から作成 (2014)

壁面冷却式冷蔵庫(氷蔵庫)の概念と機能

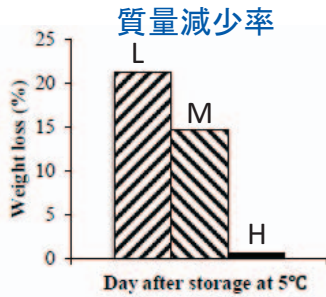


機能

- ・極めて安定した低温の維持
- ・高湿度(95%以上が可能)
 - ・空気の流動がない
 - ・霜取りの必要がない

相対湿度が低温貯蔵中のキュウリの低温障害発生に及ぼす影響

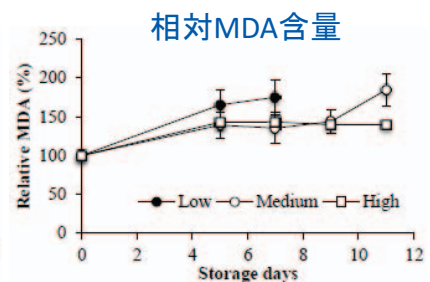
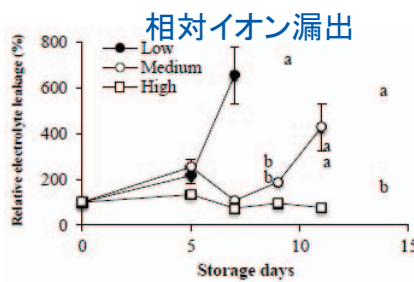
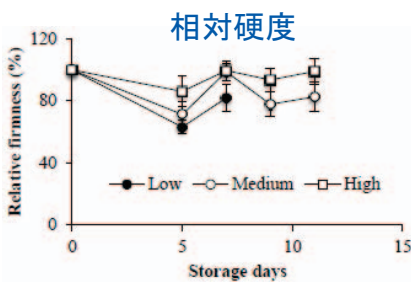
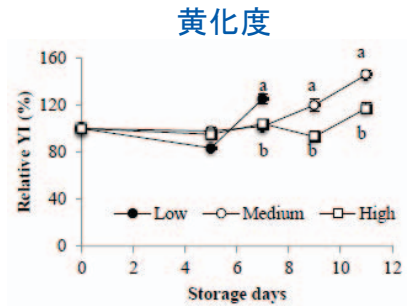
キュウリを温度5°C、相対湿度99、80、60%の条件下に低温貯蔵し、一定期間後に24.5°Cに移動して保存し、低温障害の発生程度を評価した。



表皮色指数 (Skin colour indices of cucumber fruits after stored at 5°C for 5 days under different RH condition; low, medium and high RH.)

RH	Relative skin colour (%)		
	L*	C*	H°
Low	91.68b	72.76b	95.37b
Medium	95.79a	91.99a	101.03a
High	98.24a	99.72a	98.51ab

Different letters in the same column were significantly different (P<0.05) according to Tukey HSD (Honestly Significant Difference) test.

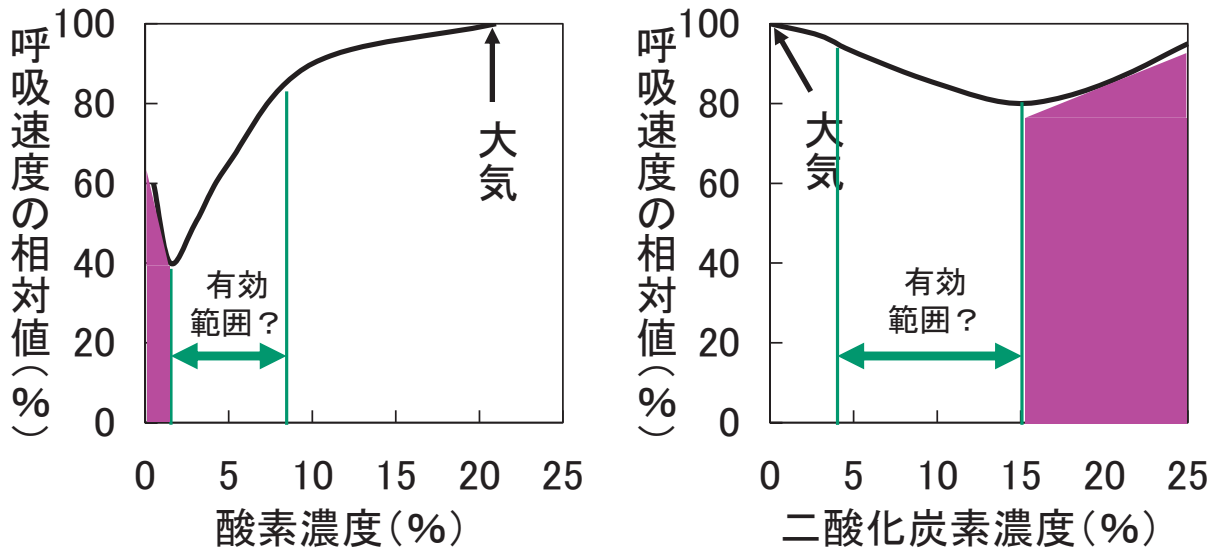


Fahmy and Nakano, Influence of relative humidity on development of chilling injury of cucumber fruits during low temperature storage, APJSAFE, 1, 1-5 (2013)

青果物の品質保持

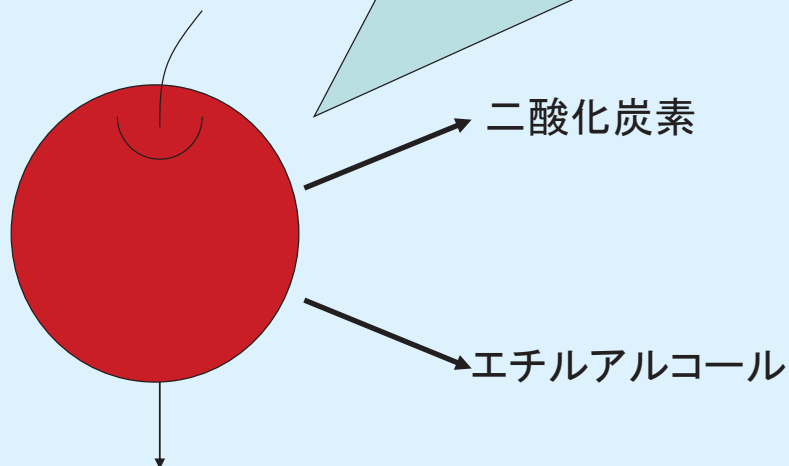
- 低温による方法
- 高湿度による方法
- ガス組成制御による方法
- エチレン作用阻害剤による方法

ガス組成と呼吸速度 (CO₂排出) の関係および品質保持に有効な範囲の模式図



■ 無気呼吸の発生などで逆効果？

無気呼吸では障害が発生



グルコース → エチルアルコール + 二酸化炭素 + エネルギー



CA貯蔵条件と貯蔵可能期間

(茶珍、'94年版農産物流通技術年報、96-104、1994)

種類 (品種・系統)	温度 (°C)	湿度 (RH%)	環境気体組成		貯蔵可能期間
			O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
リンゴ	0	90~95	3	3	6~9カ月
温州ミカン (普通)	3	85~90	10	0~2	6カ月
カキ (富有)	0	90~95	2	8	6カ月
〃 (平種無)	0	92	3~5	3~6	3カ月
ニホンナシ (二十世紀)	0	85~92	5	4	9~12カ月
〃 (菊水・新興)	0	90	6~10以上	3以下	3~6カ月
セイヨウナシ (ハートレット)	0	95	4~5	7~8	3カ月
モモ (大久保)	0~2	95	3~5	7~9	4週
クリ (筑波)	0	85~90	3	6	7~8カ月
青ウメ	5	—	2~3	3~5	1カ月
緑熟バナナ	12~14	—	5~10	5~10	6週
イチゴ (ダナー)	0	95~100	10	5~10	4週
トマト	6~8	—	3~10	5~9	5週
露地メロン (札幌キング)	0	—	3	10	30日
ホウレンソウ	0	—	10	10	3週
サヤエンドウ	0	95~100	10	3	4週
レタス	0	95~100	10	4	2~3カ月
ハクサイ	0	90	3	4	4~5カ月
ニンジン	0	95	10	6~9	5~6カ月
ニンニク	0	85~90	2~4	5~8	10~12カ月
ナガイモ	3~5	90~95	4~7	2~4	8~10カ月
ジャガイモ (男爵)	3	85~90	3~5	2~3	8~10カ月
〃 (メイクイン)	3	85~90	3~5	3~5	7~8カ月

CA貯蔵施設の主要機器



アドソーバー
(CO₂濃度調整)



窒素発生機
(O₂濃度調整)



エチレン吸着器
(C₂H₄除去)



窒素調整機
(N₂濃度調整)

http://www.fujiplant.jp/about_ca.html

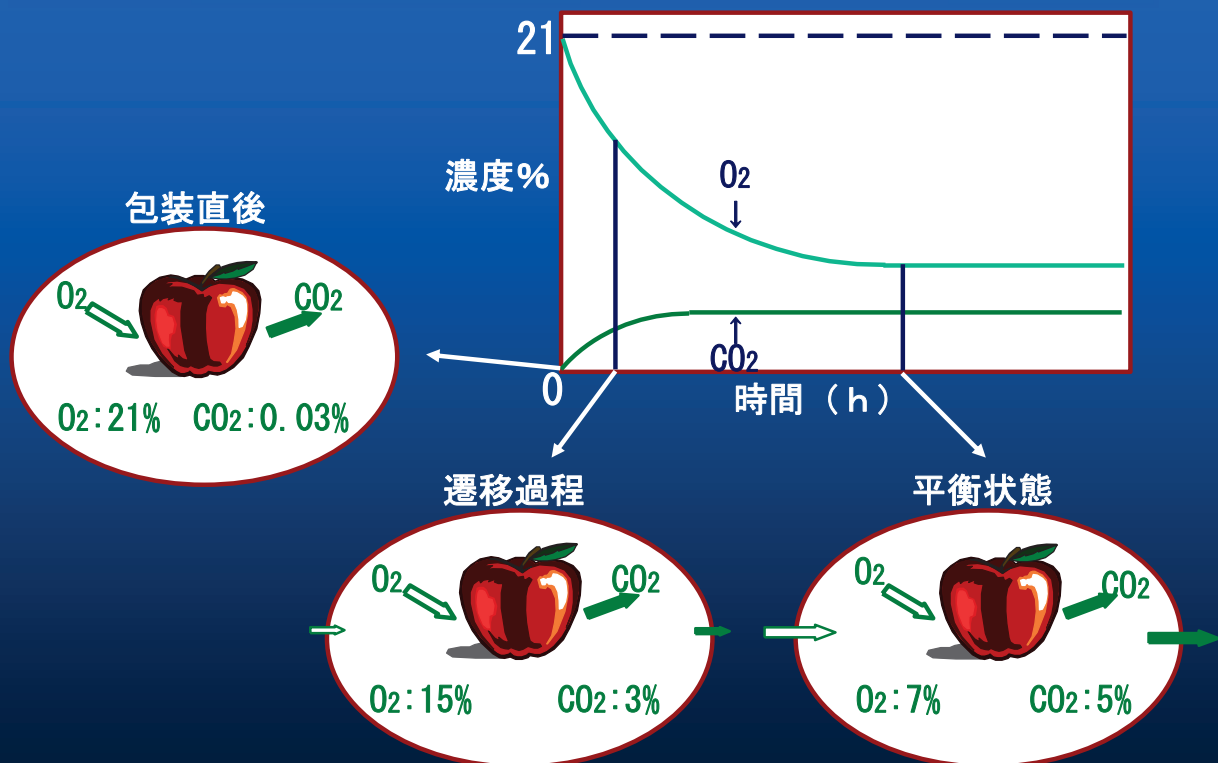
北海道の野菜用CA貯蔵庫の概要*

所在地	北見市	富良野市	石狩市	札幌市	
所管	JAきたみらい	JAふらの	ホクレン**	ホクレン**	
			札幌野菜センター	農業総合研究所	
完成年月	平成14年9月	平成18年11月	平成18年10月	平成16年(3室) 平成20年(3室)	
施工	フジプラント(株)	フジプラント(株)	フジプラント(株)	フジプラント(株)	
施設概要	貯蔵量	2,600t	6,700t	1,400t	
	延床面積	1,300m ²	3,700m ²	1,700m ²	
	部屋数	2室	7室	10室	1坪×6室
	ガス制御方式	窒素発生機方式	窒素発生機方式	窒素発生機方式	窒素発生機方式
	窒素製造方式	PSA方式	PSA方式	PSA方式	PSA方式
	CO ₂ 除去	活性炭方式	活性炭方式	活性炭方式	活性炭方式
	用途	タマネギ	タマネギ	パレイショ、タマネギ、ニンジン、干両なし	青果物
販売・稼働状況	(生食用として4月まで、その後近隣のタマネギ加工会社の原料タマネギを委託貯蔵していたが、最近では受け入れていない)		「よくねた」シリーズとしてネーミング、ブランド化し、ニンジンも4月まで、タマネギを6月まで、パレイショを7月まで量販店で販売		

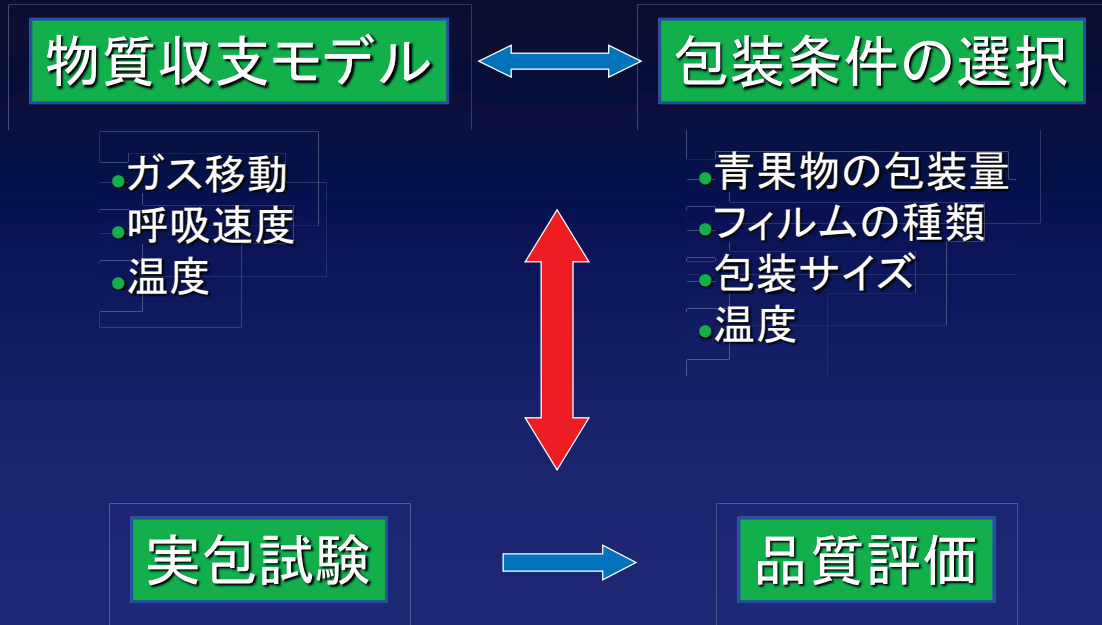
* 2010年11月9日、ホクレン・芳賀氏

**ホクレン農業協同組合連合会

MA包装におけるガス濃度変化とガス移動

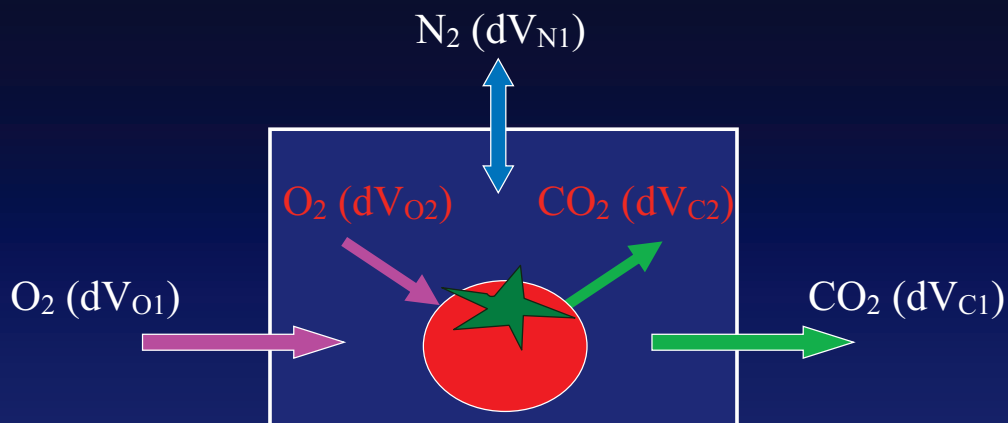


MA包装設計の方法



MA包装におけるガス移動の数学モデル

(椎名ら、園芸学会雑誌、56(4)、486-492、1988)



$$V_O(t+dt) = V_O + dV_{O1} - dV_{O2}$$

$$V_C(t+dt) = V_C + dV_{C1} + dV_{C2}$$

$$V_N(t+dt) = V_N + dV_{N1}$$

ガス透過

呼吸

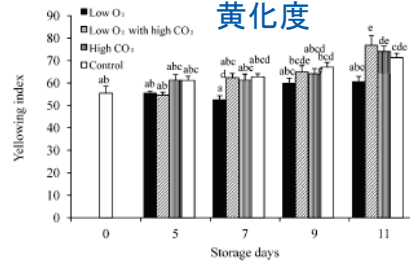
低酸素、高二酸化炭素の単独および組合せ条件が キュウリの低温障害発生抑制に及ぼす影響

キュウリを温度5℃、相対湿度約100%の条件下で、4条件のガス組成(低酸素、低酸素+高二酸化炭素、高二酸化炭素、空気組成)で貯蔵し、一定期間後に24.5℃に移動して保存し、低温障害の発生程度を評価した。

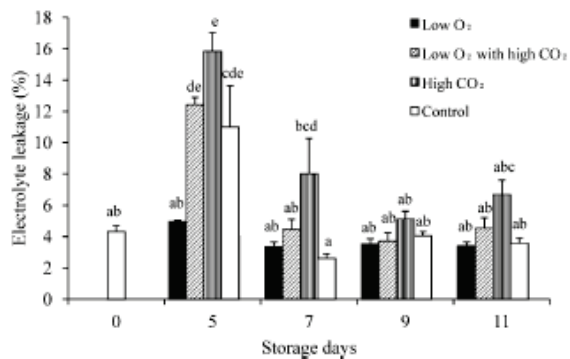
質量減少率

Gas composition	Weight loss (%)
Low O ₂	0.5
Low O ₂ with high CO ₂	0.5
High CO ₂	0.5
Control	2.6

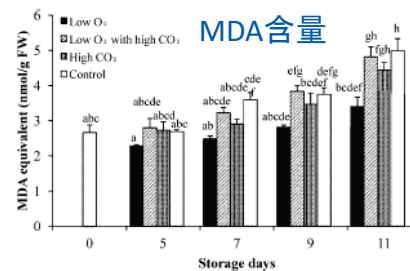
黄化度



イオン漏出



MDA含量



Fahmy and Nakano, The Individual and Combined Influences of Low Oxygen and High Carbon Dioxide on Chilling-injury Alleviation in Cucumber Fruit, Environ. Control Biol., 52 (3), 149-153 (2014)

国産レモンのMA包装貯蔵



10月、11月は緑色の鮮やかなグリーンレモンとして、12月から5月はおなじみのイエローレモンを出荷しています。最も需要の高まる6～8月は、国産レモンの出荷はなくなってしまいますが、冬場のイエローレモンをP-プラスに個包装し、低温で貯蔵することによって夏場の出荷が可能となり、国産レモンの周年供給体制が整いました。

2015年4月のP-プラス青果物 JA広島ゆたか【大長レモン】

http://www.sumibe.co.jp/topics/2015/p-plus/0401_01/index.html

結露防止MA包装フィルム

日経産業新聞(2015年2月6日版)より

結露を防ぐ包装フィルム 住友ベークライト 青果の鮮度長持ち

通常のフィルム(写真左)と比べて
水分を外に逃がし結露させない



青果物の品質保持

- 低温による方法
- 高湿度による方法
- ガス組成制御による方法
- エチレン作用阻害剤による方法

植物ホルモン「エチレン」とは

1) Wikipediaから部分引用

エチレン (ethylene、 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 、IUPAC命名法では エテン (ethene))とは、二重結合で結ばれた炭素2個を持つ炭化水素。もっとも単純なアルケンである。

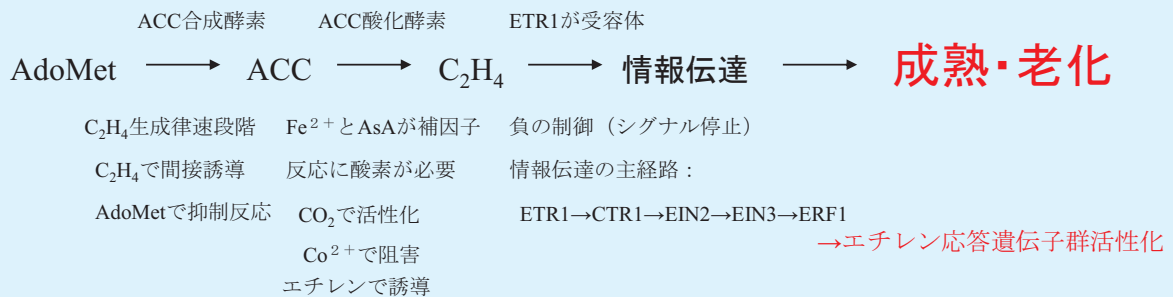
かすかに甘い臭気を有する無色の気体で、強力な酸化剤と反応しやすく、また引火しやすい。

植物ホルモンの1つでもある。一般的には生長を阻害し、花芽形成も抑制する。例えば、ジャガイモの場合、エチレンにより萌芽が抑制される性質がある。また、エチレンは果実の「色づき」「軟化」といった成熟にも関与している。

2) 植物生理の教科書からキーワードを引用

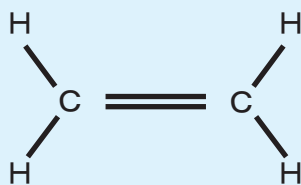
芽生えの形態形成、上偏成長、開花促進、果実の成熟、器官・組織の老化、落葉・落果、傷害、接触・機械的なストレス、破生通風組織の形成

3) 生成・作用メカニズム

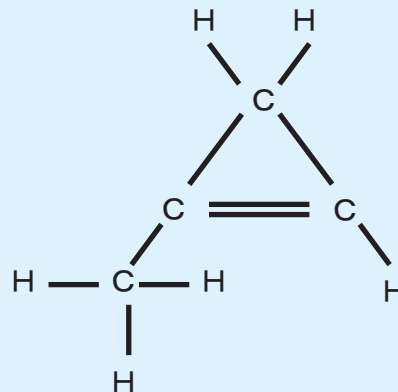


エチレン作用阻害剤 1-MCP

エチレン



1-MCP



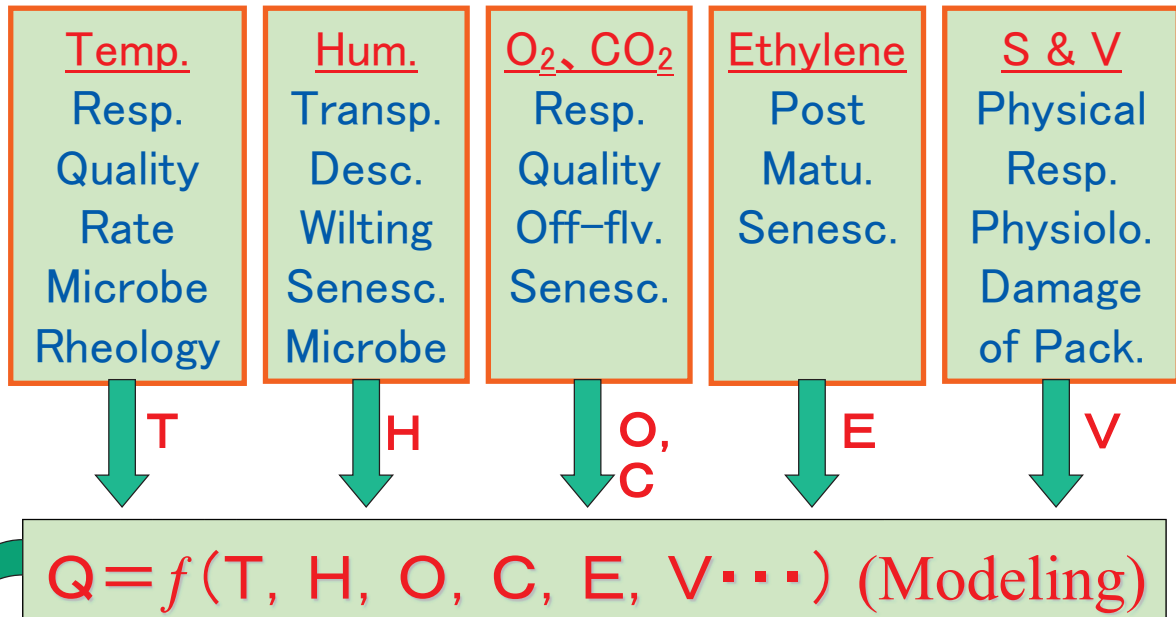
エチレン作用阻害剤 1-MCP

- 正式名称は、1-Methylcyclopropene
(1-メチル シクロ プロペン)
- 作用機作は、エチレン受容体タンパクに結合し、エチレン結合による受容体不活性化を阻止
- 結合力は強く、新たなタンパクの合成まではエチレンに対する感受性を失う
- 米国、ニュージーランドなど、40カ国で実用化されている
- 日本では、リンゴ、ナシ、カキで効果を確認し、2010年11月に農薬登録された

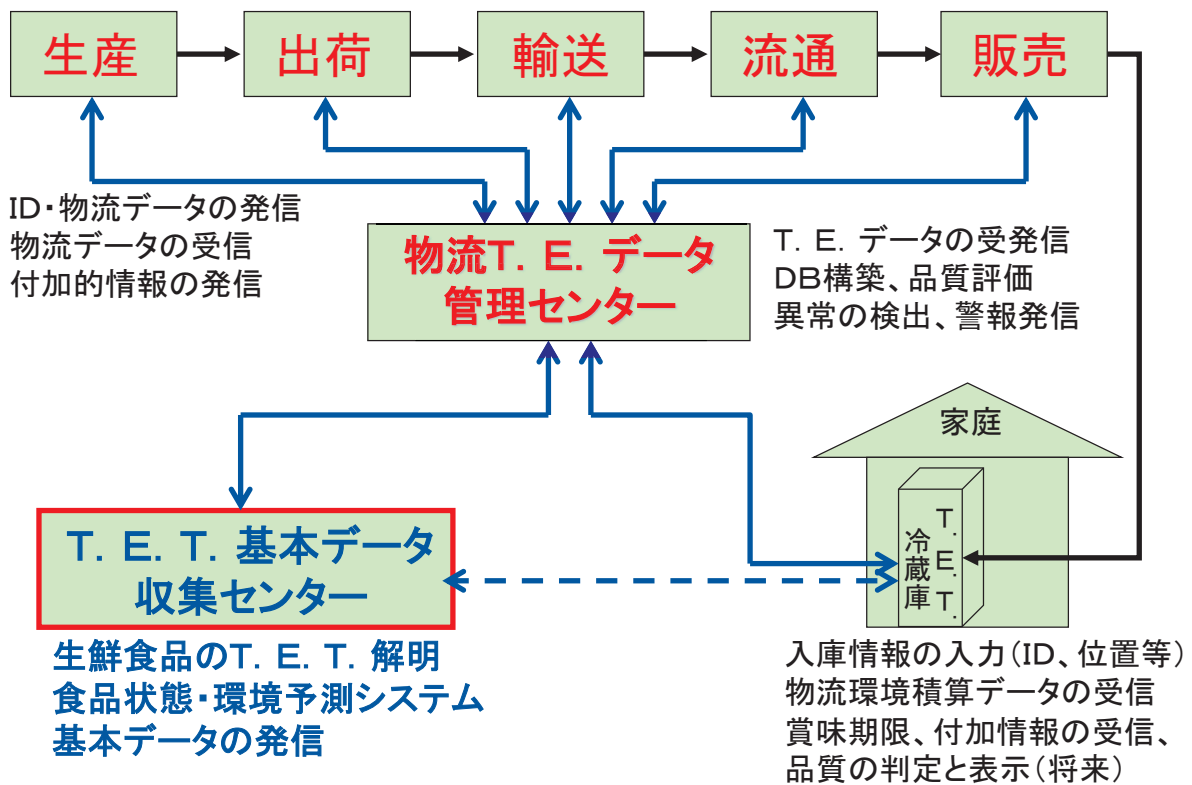
TET品質管理システムの構築に向けて

TET*品質保証システムの概念

*TET: Time Environment Tolerance



品質変化モデルと環境データに基づいて品質保証



T. E. T. フード・チェーン・システムの開発
(T.E.T.: Time Environment Tolerance)

農研機構 食品研究部門における 次世代食品加工・輸送高度研究センターの整備

次世代食品加工・輸送高度研究センターの整備

背景と課題

- ・農林水産業の現場では、地域農林水産物を加工し、販売する農工商連携、6次産業化や輸出の推進が重要な課題
- ・研究現場では、従来になく新しい味や食感を生み出す加工技術、品質を維持したまま包装や輸送ができる技術を開発

今後は、これら最先端技術を農林水産業の現場で活用し、地域農林水産物の特性を活かした新しい加工食品や輸送方法を開発し、実用化することが重要

次世代食品加工・輸送高度研究センター

安全性も高くなった新しい加工食品を開発する機能

0.11g/Lの濃度が1kgあたり6000個以上の菌を処理可能な加工施設

真空処理で製造した全く新しい味と食感のリンゴチップの開発
着色もしない

0.2mm以下の加工ラインにおける微生物汚染の検出が可能

黒糖煎餅内に加工ラインを導入し微生物汚染をシミュレーション

食感や特性を維持したまま輸送する方法を開発する機能

0トラック、船積、航空機など輸送条件に応じた最適環境を再現可能なシミュレーションが可能

作物・出荷先に合わせて調製する包装技術の開発

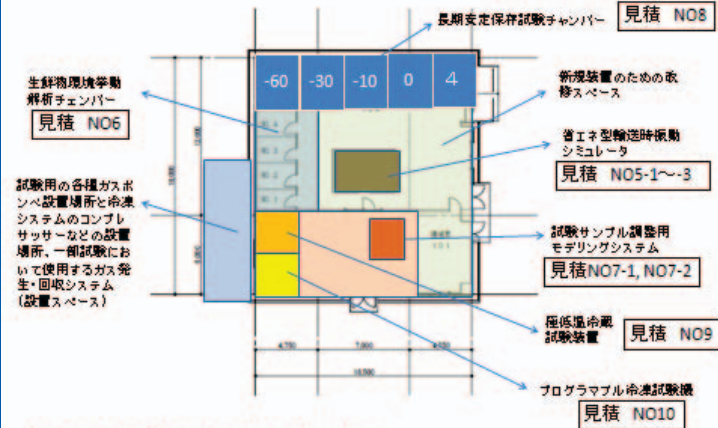
0イチゴ、梨、桃などの低温・高湿度・高湿度を再現可能な輸送シミュレーション

主産物の鮮度保持に最適な条件の設定

期待される効果

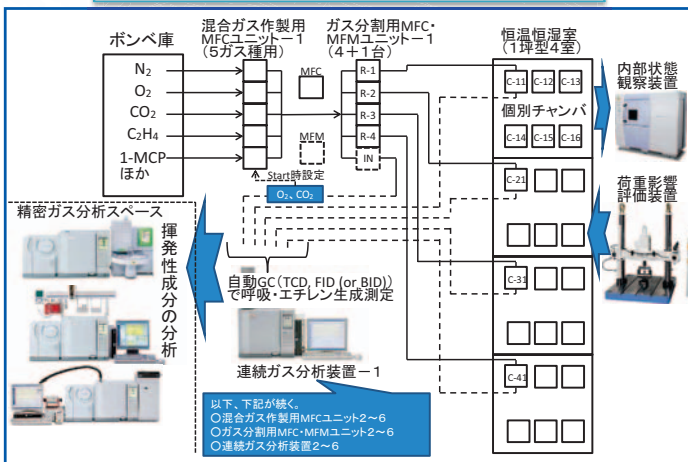
- 従来になく加工食品の開発促進
 - 高品質を維持する輸送方法の開発促進
- により地域農産物の高付加価値化・輸出を促進

次世代食品加工・輸送高度研究センター(改修案 2 高品質流通加工) (極低温長期貯蔵を含む)



次世代食品加工・輸送高度研究センター (H24年度補正予算による整備の概要)

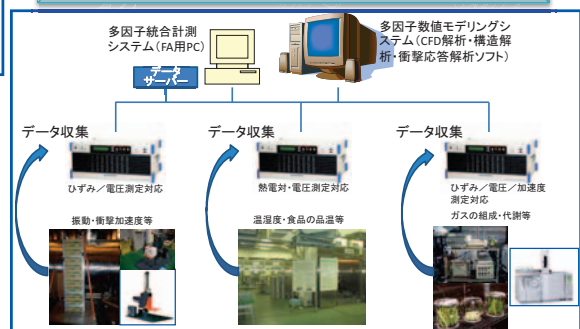
恒温恒湿恒ガスコントロール試験室



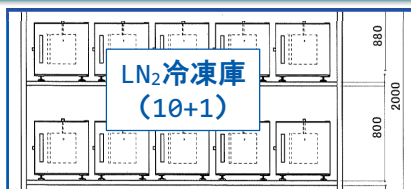
省エネ型輸送時振動シミュレータ



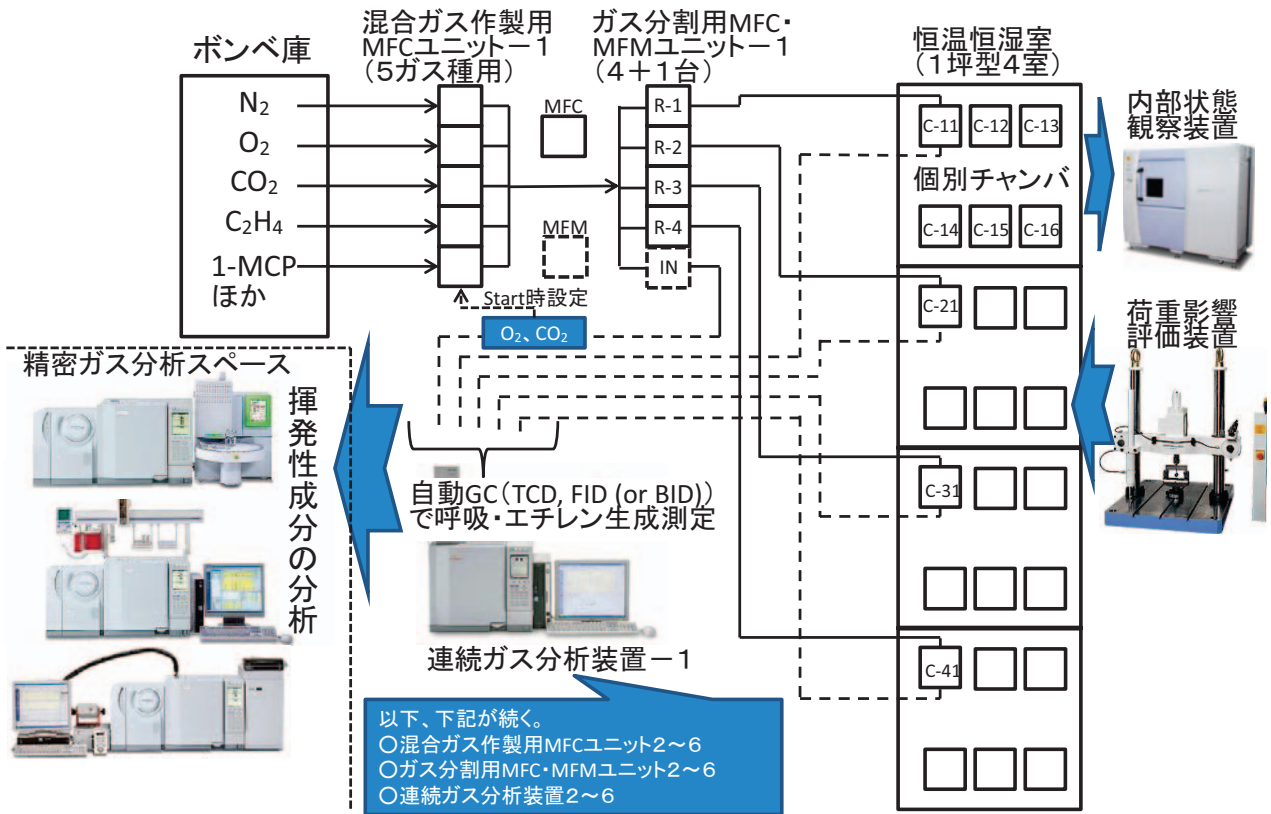
多因子統合計測・モデリングシステム



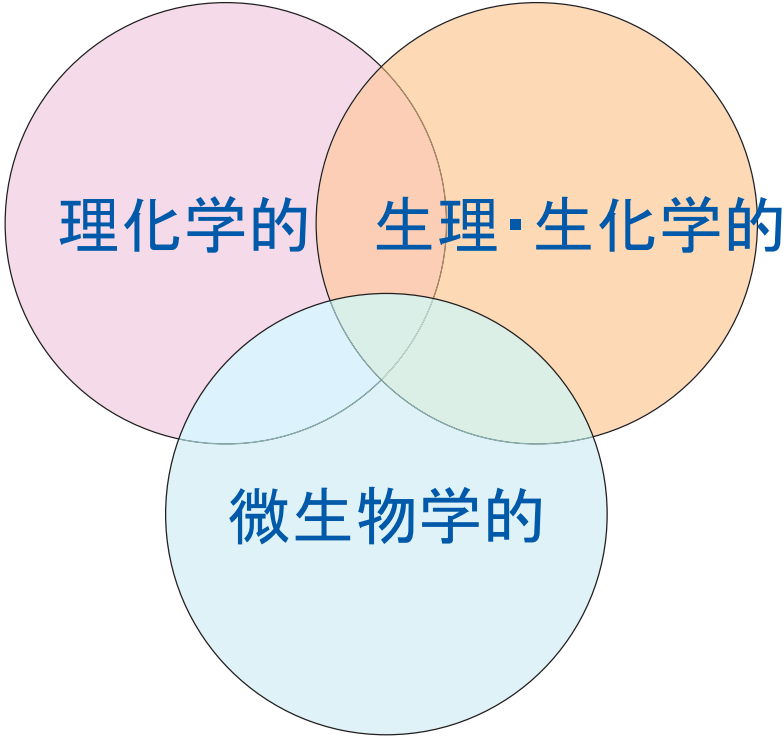
極低温・プログラマブル冷凍試験庫



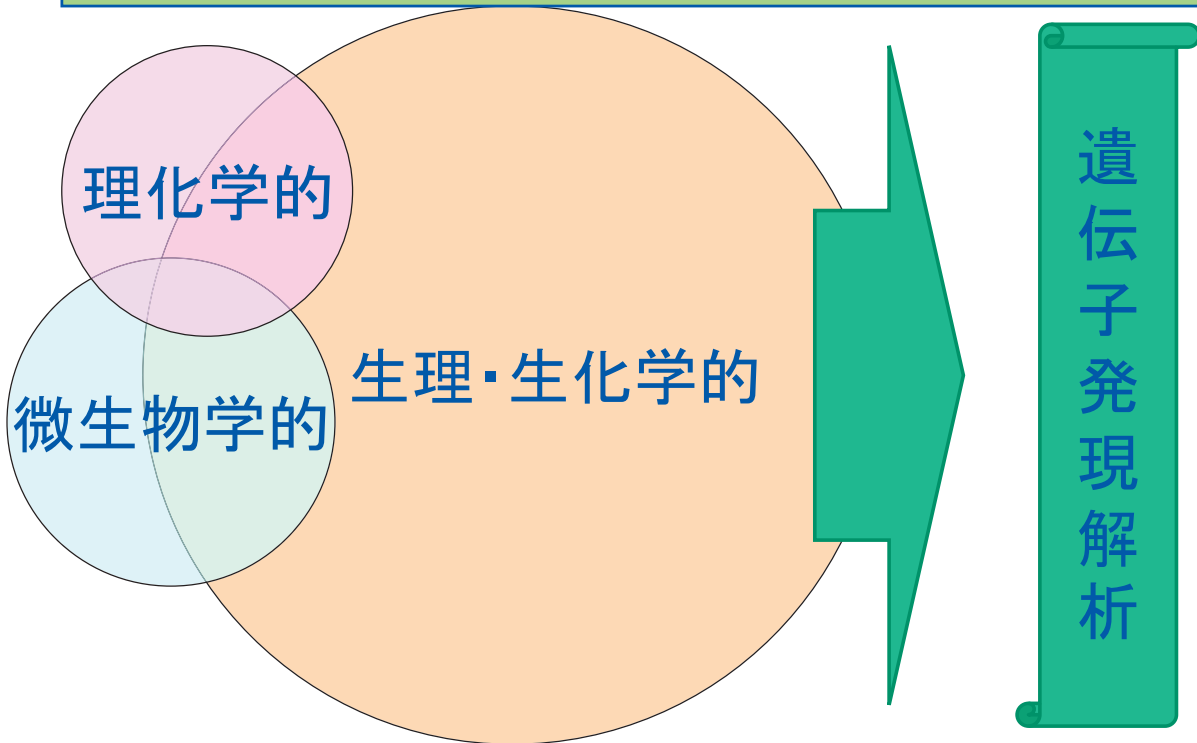
恒温恒湿恒ガスコントロール試験室



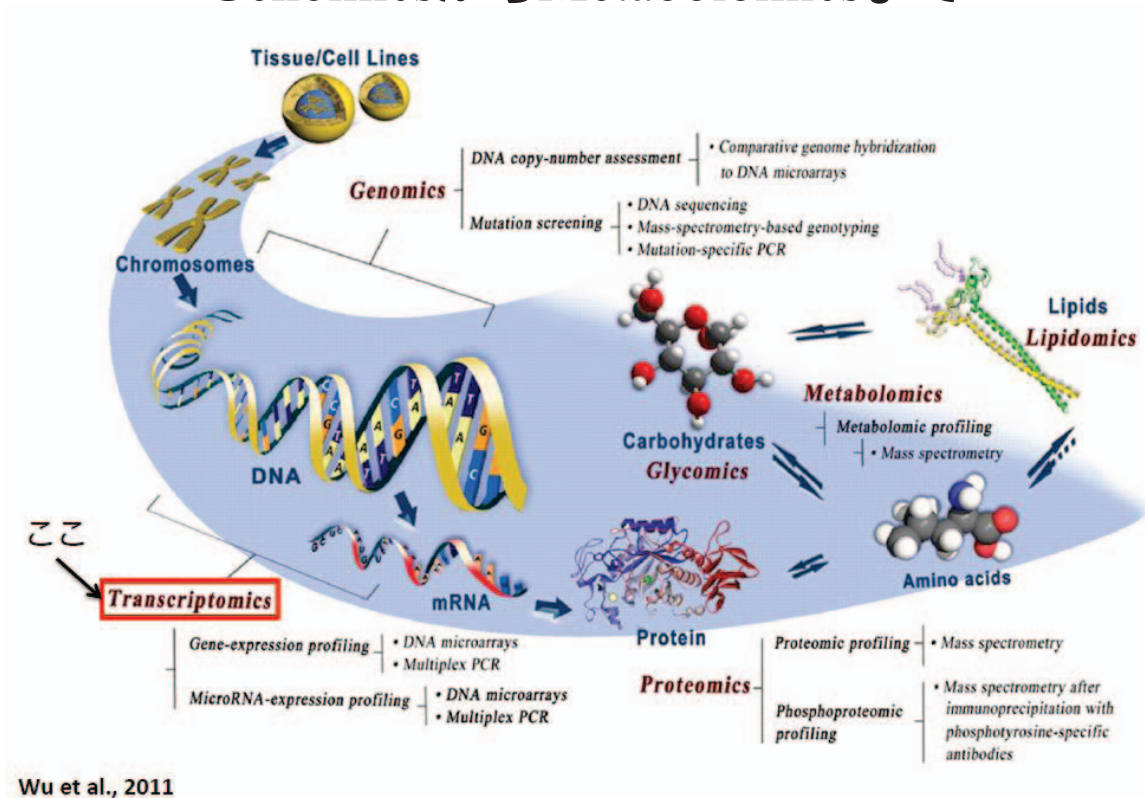
食品品質のオーム解析と制御 Qualiti-ome



青果物品質制御と 遺伝子発現解析 / Transcriptome

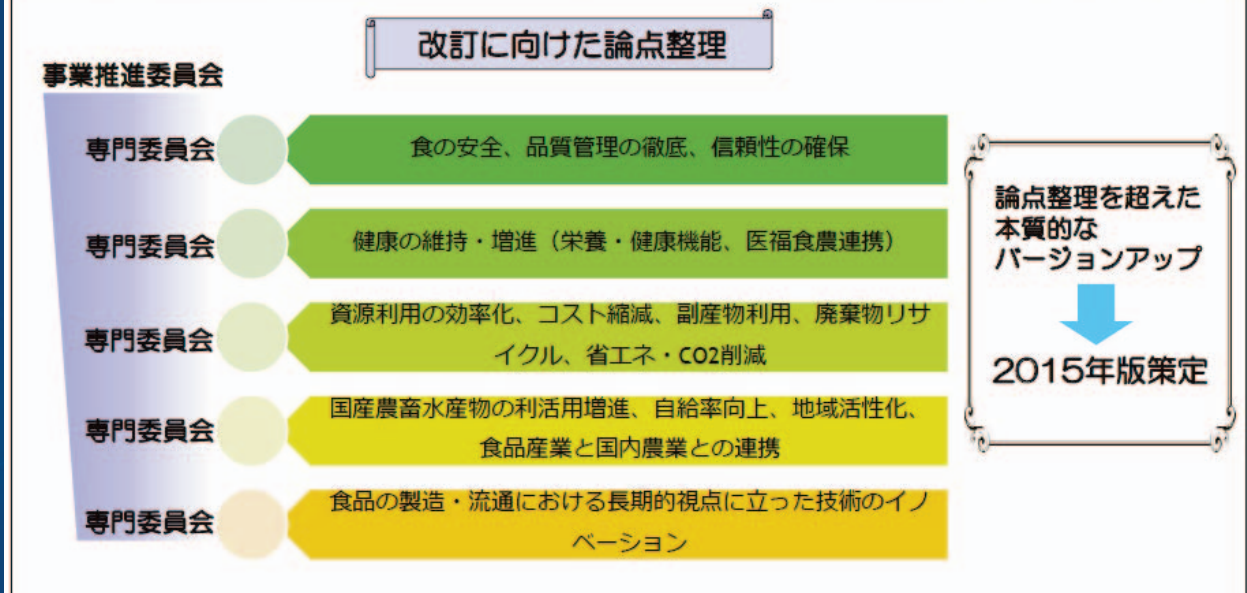


生物現象とオーミクス GenomicsからMetabolomicsまで



食品産業技術ロードマップ集2015

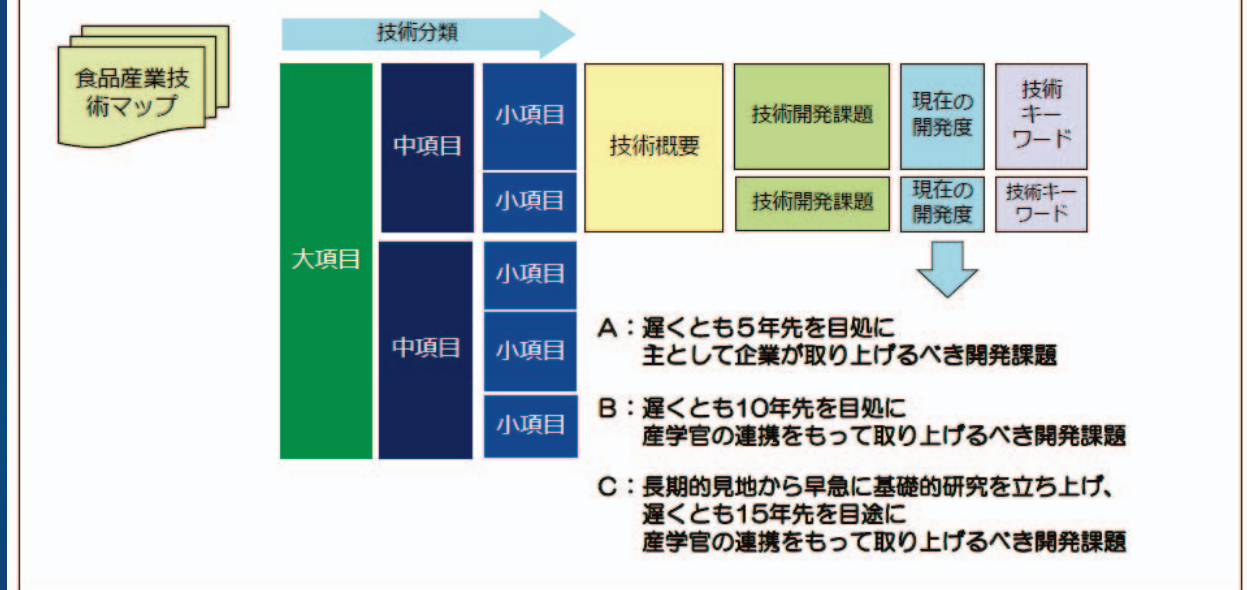
『食品産業技術ロードマップ集』(2015年版)策定Ⅰ



<https://jataff.jp/project/download/pdf/20150421.pdf>

食品産業技術ロードマップ集2015

『食品産業技術ロードマップ集』(2015年版)策定Ⅳ



<https://jataff.jp/project/download/pdf/20150421.pdf>

ご清聴ありがとうございました

千葉大学 大学院園芸学研究科
椎名武夫

shiina@chiba-u.jp

スーパーフレッシュ冷蔵庫を利用した 青果物の長期保管技術について

野菜産地と実需者によるセミナー

2016年11月15日

株式会社前川製作所
比留間直也



0

MAYEKAWA

高鮮度保持・長期貯蔵システム

MYCOM スーパーフレッシュ

《超高湿クーラー》で庫内はいつもベストコンディション！

Keep

水分蒸発が抑制されるので、製品の『目減り』が少ない！

Clean

水滴が浮遊しないので、製品の『腐れ』が誘発されにくい！

Fresh

製品に最適な低温・高湿度の環境で鮮度を保持！

■ MYCOM スーパーフレッシュと加湿器併用方式との比較

 <p>5ヶ月</p> <p>レモン</p>	 <p>1ヶ月</p> <p>キャベツ</p>
<p>MYCOM スーパーフレッシュ</p>	
<p>加湿器併用方式</p>	

■ 農産物・青果物の「旬」なが〜く守ります。

収穫コンテナのままOK!
(個別包装の必要なし)



収穫コンテナ MYCOM スーパーフレッシュ



国産レモンの長期保管



期間: 2012年4月11日～9月13日 (5ヶ月)
 場所: 前川製作所東広島工場
 設定温度: 5°C
 設定湿度: 90%以上
 総保管量: 約120kg
 計測数: 838果
 5ヵ月後の廃棄率: **13.3%**
 5ヶ月後の重量変化: **▲5%**



リーチイン型スーパーフレッシュ

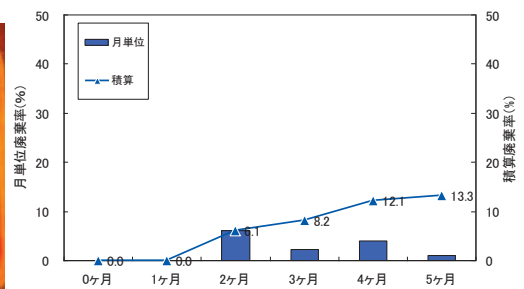


保管の状態



5ヶ月後の大長レモンの状態

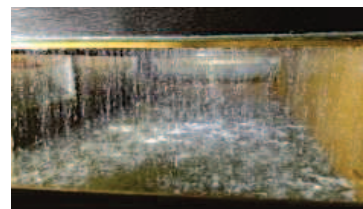
ハイパーフレッシュ保管中の大長レモン廃棄率の推移



● 保管開始からの廃棄率の推移 ●

4

広島ゆたか農協 大崎上島選果場 (ウォークイン型スーパーフレッシュ冷蔵庫 50t)



5

レタスの長期保管

2015.10.14 - 11.12 (青果物流通システム高度化事業にて実施)



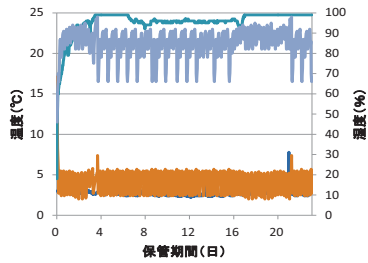
クール宅配便で産地から輸送



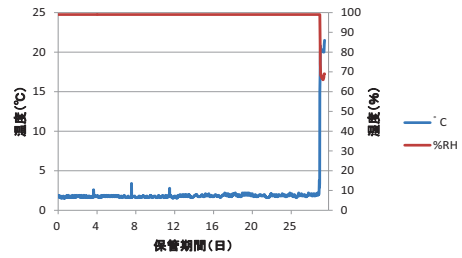
保管開始時のレタスの状態



プラコンテナと段ボールに分けて保管



冷蔵庫と保管環境



スーパーフレッシュと保管環境



6



保管1ヶ月後
冷蔵庫

SF(段ボール)

SF(プラコンテナ)



7



保管1ヶ月後
冷蔵庫

SF(段ボール)

SF(プラコンテナ)



加工用キャベツの長期保管 2016.3.17 - 6.16 (3ヶ月)



冷蔵庫とスーパーフレッシュ



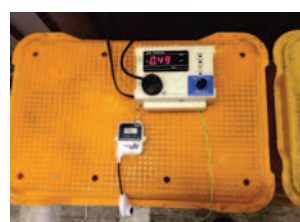
ブラインクーラーユニットでの制御



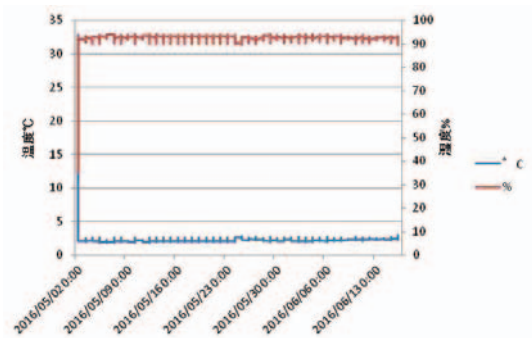
2℃で保管



殺菌装置(ウシオ電機との共同開発)



オゾンモニター



保管中の温度



段ボール保管



プラコンテナ保管



保管開始:3/17

プラコンテナ保管



5/2 (16日)



5/10 (24日)



5/25 (39日)

段ボール保管



5/2 (16日)

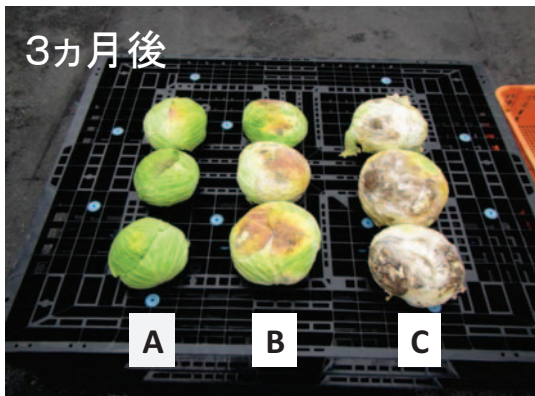


5/10 (24日)



5/25 (39日)

3ヵ月後



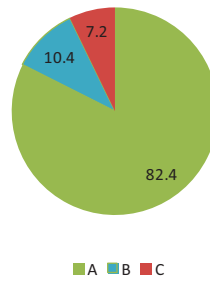
A:腐敗は無く、変色も少ないもの
 B:腐敗は無いが 表面の変色が多いもの
 C:腐敗が見られる物



コンテナ保管のみ

規格	A	B	C	合計
個体(個)	230	29	20	279
割合(%)	82.4	10.4	7.2	100

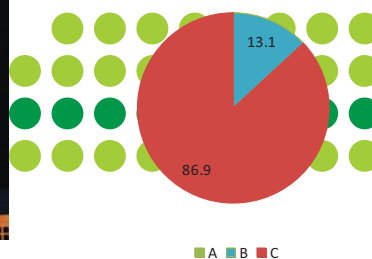
コンテナ保管のみ



ダンボール

規格	A	B	C	合計
個体(個)	0	13	86	99
割合(%)	0.0	13.1	86.9	100

ダンボール保管のみ



スーパーフレッシュコンテナ 試作機 (12ft および20ft)

(北海道経産局 平成26年度ものづくりネットワーク形成支援事業にて試作、実証)



機能

- ・20ftは海外輸送が可能。
- ・2℃で90%以上の高湿度環境が可能。
- ・冷蔵庫用殺菌装置を搭載。
(O3やOHラジカルによって空間や青果物の表面殺菌が可能。殺菌しながらの貯蔵が可能。)

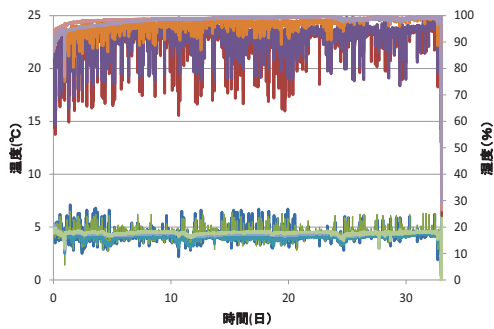


蔵置試験



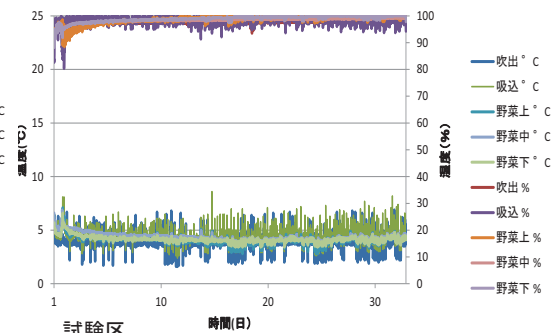
日程: 2016.1.13~2.15

品目: キュウリ、ナス、ブロッコリー、ホウレンソウ、トマト



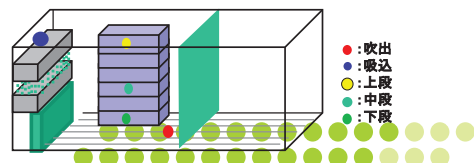
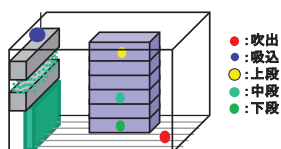
対照区 (cont.)

・12ft 設定温度4.5℃ 一般リーファーモード運転



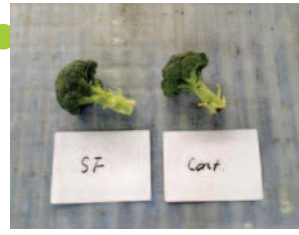
試験区

・20ft 設定温度4.5℃ スーパーフレッシュモード運転
・12ftサイズにゾーニング





北海道経産局、道総研メンバーによる立会い評価



ブロッコリ(愛知産) 段ボール



プラコンテナ



キャベツ(愛知産) 段ボール



プラコンテナ



ホウレンソウ(北海道) 段ボール



プラコンテナ



レタス(長崎産) 段ボール



プラコンテナ



トマト(熊本産) 段ボール



プラコンテナ



シンガポールへの輸出試験 2016.2.17-3.12



スーパーフレッシュコンテナの試作



市場からの野菜の搬入



コンテナへのパッキング



パッキング完了(15品目)



札幌からMG車での搬送



苫小牧CY



シンガポールでのデパッキング



到着した青果物



バイヤー・専門家による評価



15品目の4°Cでの混載輸送試験結果



ご清聴頂き、ありがとうございました。



低温高湿度発生機(コスモファン)を利用した 青果物の長期保存技術について

「飽和蒸気が青果物の鮮度、貯蔵を変える」

北九州青果株式会社 林 啓祐

1.背景

地球上には約70 億人の方々が生活を営んでいます。

その食糧を安定して確保する為、長い年月を掛け英知を積み重ねて今日に至っています。中でも青果物は収穫期間が限定されており、その保管技術は「日進月歩」研究開発が進んでいます。

現在では、画期的な技術として1960 年代以降に開発、普及した「冷蔵庫」は今日では「コールドチェーン」として青果物流通の主流をなしています。

* 2000年代前後から「湿度」の不足が指摘され、研究者は研究、開発に努められた結果、加湿器(ミスト式)が生まれ、現在に至っています。しかし、ミスト式(ナノミスト含む)は水の粒子が大きく「結露」が生じやすく、「カビ」の発生を誘発させたり、ダンボール箱の強度を低下させたりするなど、青果物の保管や輸送に問題が生じることも多く、加湿器を設置しても使用していない所も多々見られます。

2.青果物の生産、販売、貯蔵、加工の課題と悩み

青果物は生産から流通までに数多くの人達が携わり、個々の悩みも多くあります。

生産流通の悩み 課題	課題	対象組織、企業
1. 豊作で価格が低迷し、再生産費が取れない	後継者の大幅な減少、不足、経営の不安定	産地、JA、農業法人等
2. 生産地の天候不順等で安定供給が出来ない	経営の不安定、信頼の失墜	市場、加工業者等
3. 冷蔵庫内での黄変、軟化、腐敗等でロス率の増加	作業効率の低下、経営の不安定	仲卸業者、加工業者、小売業者等
4. 入庫品からの蒸散で結露の発生、ダンボール箱の破損などの発生	作業効率の低下、経費の増加	仲卸業者、小売業者等
5. カビ等の発生による衛生面の問題	信頼の失墜、経営の不安定	仲卸業者、加工業者、小売業者
6. 豊凶作の格差、生育の早晚、天候不順等での稼働時間の変動や長時間化、作業員確保が困難	労務管理、経営の不安定	JA、仲卸業者、農業法人等
7. 納品時に受注品の品質低下や数量が確保出来ずクレームの原因となる	信頼の失墜、経営の不安定	農業法人、小売業者等

そこで弊社は「青果市場」の強みを生かし、原因究明と代替策について検討を重ねた結果、平成22年(2010年)に地元である北九州市の助成を受け、「基礎実験」を行い、これまでの課題を解消していく事が出来ました。それに加え、青果物は品目も多く、地域による作型、形態も多岐に渡る為に「応用実験」と称し60品目100種程度の実験を重ねた結果、従来の適正温度よりも低温の条件で保管する事が出来る為、従来の保管期間より長期の保管が可能となり、カビや病気の発生頻度を大幅に抑制し、また、低温にすることにより青果物の呼吸作用を抑制し、エチレングスの発生も抑制できる可能性があります。

これらを活用し、4年前からは弊社子会社を中心に経済効果を目的とした「実用実験」に入り、成果を着実に出し、昨年くらいから本格的な販売に至っています。

昨年からは農林水産省の事業で野菜流通カット協議会(事務局:日本施設園芸協会)、ナラサキ産業株式会社、大学(千葉大学大学院園芸学科、北九州大学工学部)等の助言、指導を受けながら「実証実験」を重ねていきました。

今回はこの結果について紹介し、ご参集の皆様方の悩みの解消となれば幸いです。

3. 植物体における水(H₂O)の必要性と効果

実生の発芽から生育の過程では光と水は欠くことが出来ない要素であり、収穫された植物体(青果物)は水分の供給を断つことで、自身が蓄えた水分(含有水分)で維持している。この生命を延ばす為に人類は保管(貯蔵)の技術を検討した結果、近年(1960年代頃)は冷蔵庫が主流となった。

しかし低温下では庫内は著しく乾燥し、植物体からの蒸散が激しくなり短命となり水分の供給が課題となっている。供給の方法については数多くの選択肢があり、適切な効果、安全性、金額等を考慮し、導入する事が必要である。

(1) 生育の過程



(2) 収穫後の過程



3) 植物体の特性	(4) 熟成の状況で流通が異なっている
<ul style="list-style-type: none"> ①気温の高低に生育が左右される ②日照時間が多く必要なもの、少なくて良いもの ③湿度に強いもの、弱いもの ④蒸散が激しいもの、緩慢なもの ⑤含有水分量が多いもの、少ないもの ⑥呼吸作用が旺盛なもの、緩慢なもの ⑦エチレン等の生理現象が発生及び感受しやすいもの、しにくいもの ⑧病害虫の発生しやすいもの、しにくいもの 	<ul style="list-style-type: none"> ①未熟での販売されている青果物 豆類、果菜類(胡瓜、トマト、ナス、ウメ)、促成品目、葉茎菜類等 ②成熟の状況で販売されている青果物 果実類、芋類(馬鈴薯、甘藷)、球根類(玉葱、ニンニク)等 ③両方で販売されている青果物 豆類、果菜類、芋類、球根類(玉葱、ニンニク)

4. 気化式湿度発生機(コスモファン)の原理と特性

収穫された青果物は根からの水分供給が断たれ「成熟期」から「過熟期」を経て「腐敗」と至る。

青果物の呼吸量を抑制する為に、冷蔵庫は低温とする一方で、低温による庫内の乾燥(湿度低下)に対して青果物の蒸散を最小限にする為、含有水分量を保持する事が出来、青果物の品質の保持が可能となる。

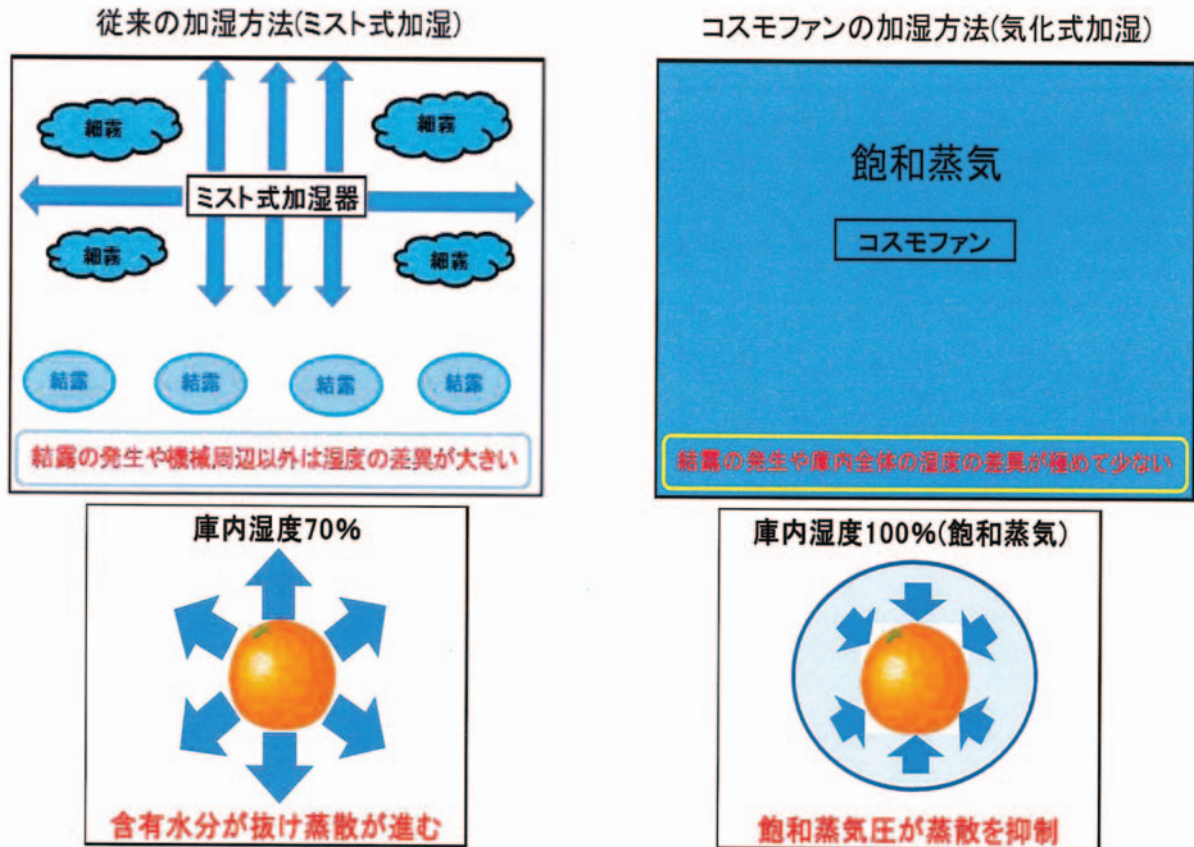
従来 of 冷蔵庫との比較では青果物の「力」(収穫時の品質)にもよるが、実験上では従来の保管期間よりも1.5~2倍近くの保管が可能であった。

更に庫内の乾燥を防ぐ事から、冷蔵庫内を通常(農水省発表基準)より低温にすることが出来る為、エチレンガスの抑制や、病気の減少、湿度確保による低温障害の抑制(今年度詳細を実験)、結露が発生しにくい為にダンボール箱の強度の維持、庫内のカビの発生を抑制する等、二次的効果も期待され、今年度更なる実験に入った。



富士山(世界自然遺産)

(1) コスモファンの加湿方法



* (2) コスモファンの特性

- ① 低温高湿度の維持 低温でも95~100%の湿度<飽和蒸気>を発生、飽和状態を維持する。

(空気中に含むことのできる水蒸気量(水蒸気圧)は限りがあり、その限界まで水蒸気を含んだ状態を飽和状態といい、飽和蒸気圧という圧力がかかった状態となる。)

- ② 商品の品質維持 飽和蒸気圧により青果物内部からの水分の蒸散を抑え、品質を維持、劣化を抑制。
- ③ 二次的効果の可能性 集荷された青果物の保管延長、廃棄ロスの軽減の他、低温障害、病気の抑制など。
- ④ 過重労働の軽減 天候に左右されない安定供給、連休や盆正月休みへの対応がしやすくなる。収穫・出荷作業(選果・箱詰め等)の平準化、作業従事者の確保、過重労働の解消が期待できる。
- ⑤ 結露の抑制、保管形態を問わない湿度保持力 庫内の商品・壁・床への結露が極めて少なく、カビの発生を抑制、ダンボール箱の潰れや変形を軽減。
また、庫内全体を均一に飽和状態にする為、コンテナ、発泡スチロール等保管形態を問わずに使用可能。
- ⑥ 安全性と容易なメンテナンス 移動式キャスター付でメンテナンスも容易、必要な時期・場所で使用が可能、年間通して有効利用出来ます。薬品や熱源も使用せず安全。

5.「コスモファン」を利用した「キャベツ」、 「レタス」の実証実験事業報告（総括）

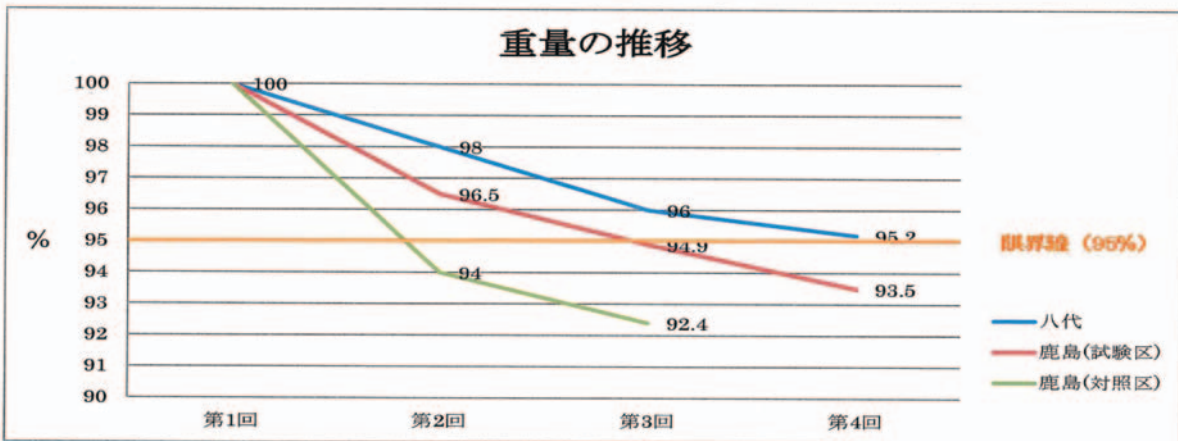
- (1) 事業名 平成27年度「青果物流通システム高度化事業」
- (2) 事業主体 野菜流通カット協議会(事務局、日本施設園芸協会)
- (3) 実施主体 ナラサキ産業株式会社
- (4) 現地実施 北九州青果株式会社、株式会社コスモ
- (5) 実証実験の概要と調査結果

① 総合 調査項目

試験名 及び対象作物	実証技術名	試験実施場所	産地	貯蔵期間	貯蔵規模	試験区の条件	貯蔵可能期間 (概要)
キャベツ 長期貯蔵試験A (対照区無し)	気化式湿度発生器 (コスモファン)	熊本県八代市	熊本県	7月24～9月16日	段ボール5ケース (16玉詰、約9キロ)	温度3℃ 湿度100%	1ヶ月半
キャベツ 長期貯蔵試験B (対照区あり)	気化式湿度発生器 (コスモファン)	佐賀県鹿島市 (試験区) 福岡県北九州市 (対照区)	群馬県	9月29日～11月30日	段ボール5ケース (8玉詰、約10キロ)	温度3℃ 湿度100%	試験区:1ヶ月半 対照区:1ヶ月
レタス 長期貯蔵試験A (対照区無し)	気化式湿度発生器 (コスモファン)	熊本県八代市	長野県	8月21日～9月9日	段ボール5ケース (16玉詰、約10キロ)	温度3℃ 湿度100%	約19日
レタス 長期貯蔵試験B (対照区あり)	気化式湿度発生器 (コスモファン)	佐賀県鹿島市 (試験区) 福岡県北九州市 (対照区)	長野県	9月29日～10月20日	段ボール5ケース (8玉詰、約9キロ)	温度3℃ 湿度100%	試験区:21日以上 対照区:11日程度

②キャベツ 重量の変化

キャベツ					
実施場所	区	第1回(入庫)	第2回	第3回	第4回
八代	コスモファン	100%	98%	96%	95.2%
鹿島	コスモファン	100%	96.5%	94.9%	93.5%
	対照区	100%	94%	92.4%	-
備考		八代(7/24) 鹿島(9/29)	八代(8/21) 鹿島(10/30)	八代(9/4) 鹿島(11/13)	八代(9/16) 鹿島(11/30)



③調査結果

「キャベツ」重量を除いた調査結果 (基準は5段階評価:良5~1悪)

* 各調査項目別に基準を定め生食としての限界点を数値で表したランクであり、その数値までの日数を表した。

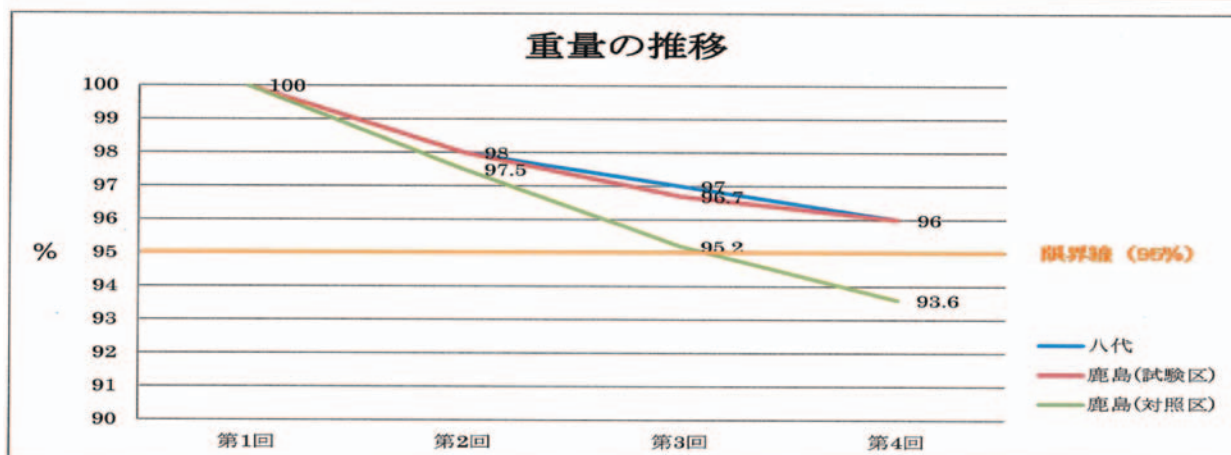
調査項目	基準(限界値)	試験区(八代)	試験区(鹿島)	対照区(鹿島)	格差(鹿島)
鮮度感触	3	35日目	46日以上	32日以上	14日以上
変色	3	42日目	46日目	32日以下	14日間
食味	3	54日目	60日目	30日目	30日間
軟化	3	54日目	60日目	45日目	15日間
腐敗(異臭)	2	54日目	60日目	35日目	25日間
病気発生	3	54日目	45日目	28日目	15日間

総括

- A. 八代の実験と鹿島の実験での格差がある原因として八代の実験期間が7～9月、鹿島の実験期間が9～11月と異なる事やサンプリングによる差異が考えられる。
- B. 変色と病気発生は外葉での判定であり、2～3枚除去すれば問題ないと判断した。
- C. 軟化は個体差が判定者の合意の下によるものであり、格差が大きかった。
- D. 総合結果として、八代試験区では40日間、鹿島試験区では50日間、対照区では30日間を保管の基準として判断でき、コスモファンの優位差が認められた。

④レタス 重量の変化

レタス					
実施場所	区	第1回(入庫)	第2回	第3回	第4回
八代	コスモファン	100%	98%	97%	96%
鹿島	コスモファン	100%	98%	96.7%	96%
	対照区	100%	97.5%	95.2%	93.6%
備考		八代(8/21) 鹿島(9/29)	八代(8/28) 鹿島(10/6)	八代(9/4) 鹿島(10/15)	八代(9/16) 鹿島(10/20)



⑤「レタス」重量を除いた調査結果(基準は5段階評価:良5~1悪)

調査項目	基準(限界値)	試験区(八代)	試験区(鹿島)	対照区	格差(鹿島)
鮮度感触	3	17日目	21日間以上	11日目	10日間
変色	3	17日間	21日間以上	11日目	10日間
食味	3	19日間以上	21日間以上	16日目	4日間
軟化	4	19日間以上	21日間以上	16日目	4日間
腐敗(異臭)	2	19日間以上	21日目	16日目	11日間
病気発生	3	19日間以上	21日間以上	21日目(軽微)	

* 各調査項目別に基準を定め生食としての限界点を数値で表したランクであり、その数値までの日数を表したものが上記の表である。

その他、糖度、硬度、大腸菌群、総ビタミンCも調査の対象とした結果、糖度、硬度共に試験区がやや上回ったが、優位差までは至っていない。大腸菌群、総ビタミンC(八代の実験のみ検査)は試験区、対照区共に大腸菌群が10g未満で問題無し、総ビタミンCも変化無しという結果であった。

総括

- 実験期間が八代で19日間、鹿島で21日間であったが通常の保管期間(7日程度)以上の保管が可能であった。
- 項目毎の限界値から見ると八代試験区では17日間、鹿島試験区では21日間は充分保管可能という結果となった。
- 対照区(一般冷蔵庫)では9日間が限界と判断した。
- 総合結果として、八代試験区では17日間、鹿島試験区では21日間、対照区では9日間の保管の基準として判断でき、コスモファンの優位差が認められた。

⑥実験終了後のキャベツ、レタスを外観、実食にて評価したアンケート集計結果

キャベツ、レタスの実験終了後、保管期間を告知せず一般流通業者、レストラン従事者等、(キャベツは一部専門家あり)多岐に渡り、外観、食味、食感等をアンケートに記入してもらった。

キャベツ(八代実験期間54 日間、鹿島実験期間60 日間)

キャベツ(八代実験アンケート調査35 名、鹿島実験アンケート調査31 名 計66 名)

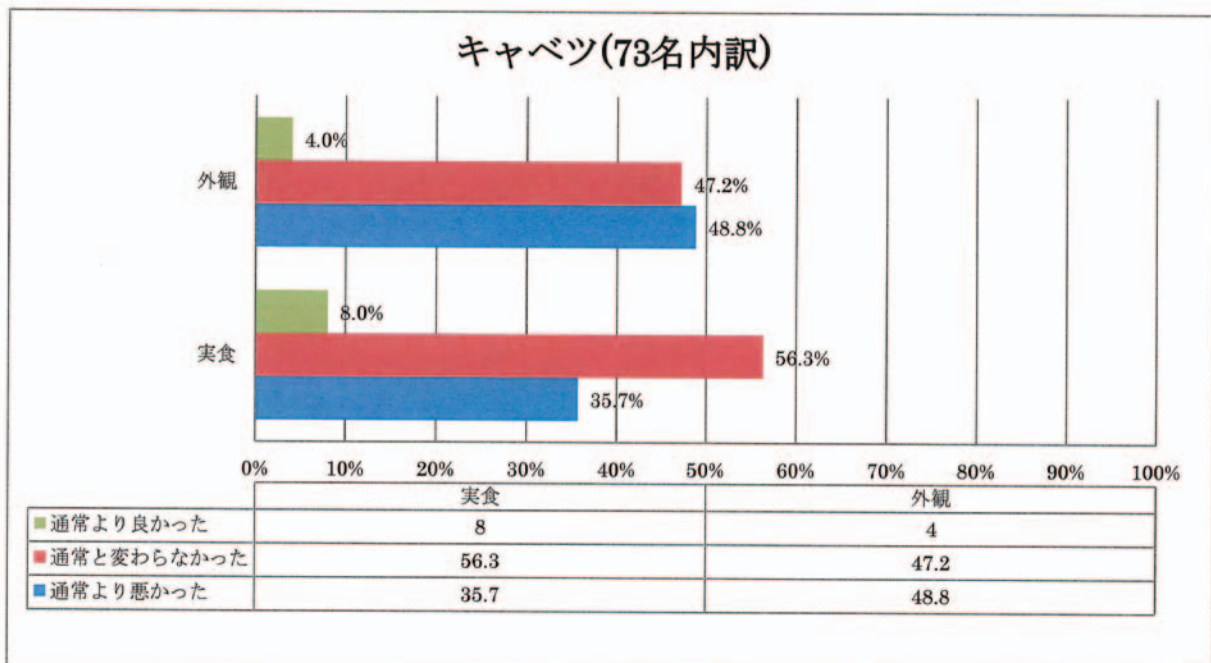
レタス(八代実験期間19 日間、鹿島実験期間21 日間)

レタス(八代実験アンケート調査73 名、鹿島実験アンケート調査45 名 計118 名)

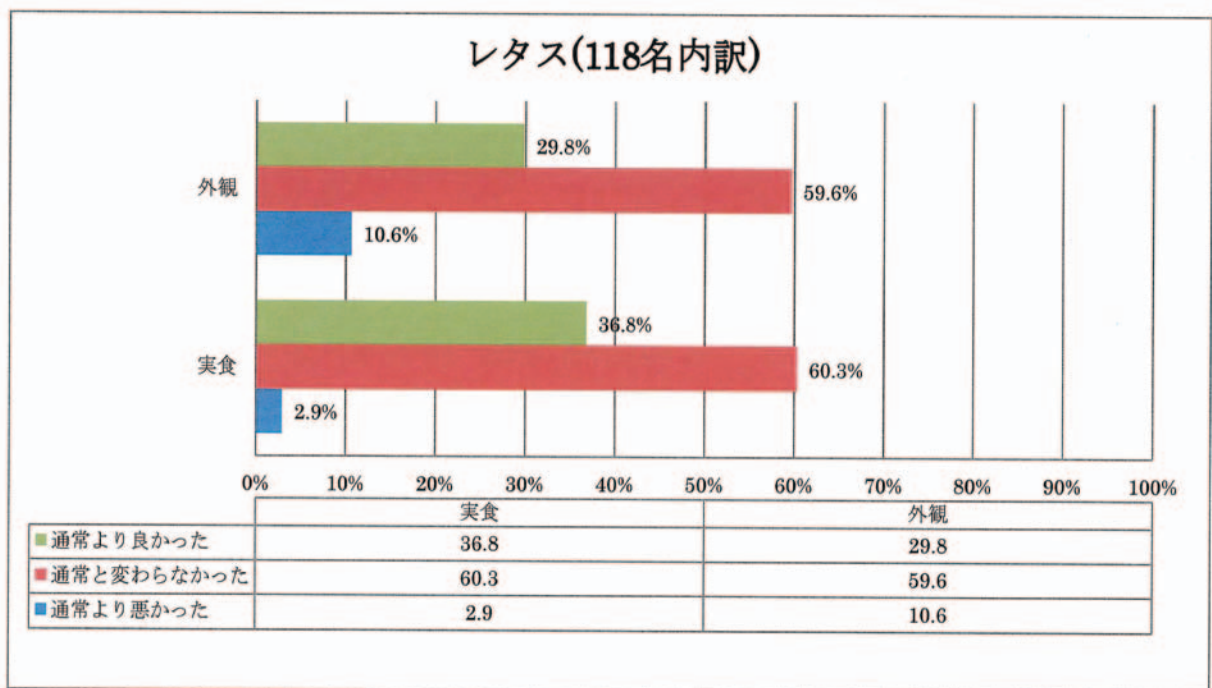
概要を2~3 枚除去したものを提供。

評価の項目は「通常より良かった」、「通常と変わらない」、「通常より悪かった」とした。

結果としては下記の通り、レタスは全体的に良かったが、キャベツは予想よりも厳しい結果となった。これは夏キャベツとしては保管期間が長かった事が考えられる。



外観は外葉を除去した事で緑色が少なかったせい、評価が悪かった。実食については60%程度の回答者が「通常と変わらない」以上の評価であった。総合的には厳しい結果であったが、54 日間(八代)、60 日間(鹿島)という実験期間が長すぎたと判断し、45 日~50 日間が限界と考えられる。



外観は90%以上の回答者が「通常と変わらない」以上の結果となった。
 実食においても97%と高く予想以上の評価であった。総合的には良い結果であり、21日間程度の保管は可能と判断した。

私たちは農家の「豊作貧乏」を解消し、農家経営の安定と自給率の向上を図る事を主眼に研究開発してきました。現在では生産者だけでなく、農協関連、農業法人、卸売市場、加工場、量販店、といった様々な場所で使われています。

青果物の品質保持に始まり、長期の保管だけではなく短期間の保管、台風や災害時の事前対策、遠方輸送時のクレーム(品質劣化)の減少、正月お盆など連休における出荷計画の効率化、収穫ピーク時や鮮度の短いものなどの出荷や加工をする際に発生する、早朝・深夜に渡る作業を軽減、解消し、人件費を中心とした労働コストの対応策として使用されるなど、多岐に渡り活用されています。

「農産物」は収穫した時点から「食品」へと変わります。例え短期間であっても、少しでも収穫時からの品質を維持し、消費者へお届けする事が「農産物」を扱う者の使命ではないでしょうか。

無論、市場、仲卸、小売業者、加工業者、輸出入業者等、青果物を取り扱っている全ての業務が飛躍的に向上できるものだと確信しております。

しかし、この基礎には植物の生理、生態、土壌、気象等を熟知して頂くことが必須条件であることを申し添えておきます。

ご清聴ありがとうございました。



レタス産地におけるレタス類の夏場の 長期貯蔵について



株式会社 彩喜
取締役社長 木村幸雄

1・長期保存試験

テスト条件：長野県産レタス・リーフ AM9時入荷 →外気温32℃ 入荷温度 8.7℃

(1) 入荷時の状況

①品目：グリーンリーフ

所感：葉の蕩げが発生。表面にはカビも見られ、また野菜汁が出ており、異臭も発生。入荷不適品と判断。



①品目：レタス

所感：一部外葉の傷み、変色が見られるが外葉から5枚剥き、剥き玉として使用出来る範囲の原料。
結球度が強い物に変色が多く見られ、比較的巻きの緩い物の方が状態は良好。



レタス 病気が入っているものがあり、葉脈のピンクリブや、傷みがある。



レタス 葉脈がピンクに変色。



2. 結果

- (1) グリーンリーフは、葉も弱く、長期保存した原料については使用出来ないと判断しました。
- (2) レタスは、一部病気と思われるものが見て取れたが、そもそもの長期保管によるものとの相関関係は分かりません。加工業務用としては、変色が進みにくい葉の柔らかいもの（結球度 60%程度）であれば、経時変化も少なく剥き玉としての使用可能なレベルではないでしょうか。

試験成績書

依頼の試験検査結果は下記の通りです

記

☆ 検査項目
一般生菌数・大腸菌群

【テスト原料 保存試験】

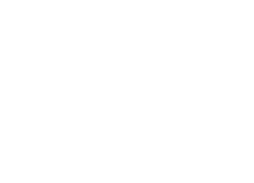
《検査結果》

製造月日	検査月日	品名	一般生菌数	大腸菌群	備考
8月4日	8月5日	レタスカット50×50	1.8 × 10 ⁴	6.5 × 10 ³	D+1
8月4日	8月6日	レタスカット50×50	1.9 × 10 ⁴	1.5 × 10 ³	D+2
8月4日	8月7日	レタスカット50×50	1.1 × 10 ⁵	3.3 × 10 ³	D+3
8月4日	8月8日	レタスカット50×50	2.0 × 10 ⁵	5.4 × 10 ⁴	D+4
8月4日	8月9日	レタスカット50×50	>1000000	1.2 × 10 ⁵	D+5
8月4日	8月5日	グリーンリーフ洗浄	1.6 × 10 ³	2.0 × 10 ²	D+1
8月4日	8月6日	グリーンリーフ洗浄	2.8 × 10 ⁴	4.5 × 10 ¹	D+2
8月4日	8月7日	グリーンリーフ洗浄	1.2 × 10 ⁴	1.0 × 10 ³	D+3
8月4日	8月8日	グリーンリーフ洗浄	1.4 × 10 ⁵	4.2 × 10 ⁴	D+4
8月4日	8月9日	グリーンリーフ洗浄	3.3 × 10 ⁴	5.2 × 10 ²	D+5

保管条件：製造後10℃以下で冷蔵保管。

所感：通常原料品と比べ初発（D+1）検査がやや高い。しかし、時間経過後（D+5）の段階では、通常品と大きさ差は出ない。（保管方法にもよる）
よって、初発生菌をいかに押させ込めるかがポイントではないでしょうか。

8月5日 入荷分



8月30日 入荷分



夏季レタス類長期貯蔵試験総括

- ・ 納入品は全て市場出荷用での対応とした。
- ・ パレット積も通常市場出荷の高さでの保管とした。
- ・ レタス⇒二週間目までは殆ど問題はなかったが以降は鮮度劣化の進行はあったが最終の確認では二回ともカット使用としては歩留り含めて使用可能と判断出来た。
- ・ グリーンリーフ⇒二週間は使用可能の状況であるが以降は急激に鮮度劣化が進み使用不可となった。
- ・ サニーレタス⇒リーフと同様であるがサニーレタスが鮮度保持では一番厳しい商品となった。
- ・ ロメインレタス⇒レタス同様、鮮度保持は出来る商品と判断出来る結果が出たが、カット使用での菌数試験をやっていないので次回は行う品目とする。
- ・ まとめ⇒今年度のような異常気象が想定される現状からも貯蔵試験の積み重ねから実行に移行する時期が来ていると強く思い、産地及び実需側双方での運用、契約内容含めて議論して実行すべきと判断します。

「青果物流通システム高度化事業」 におけるレタス類貯蔵について

J A全農長野

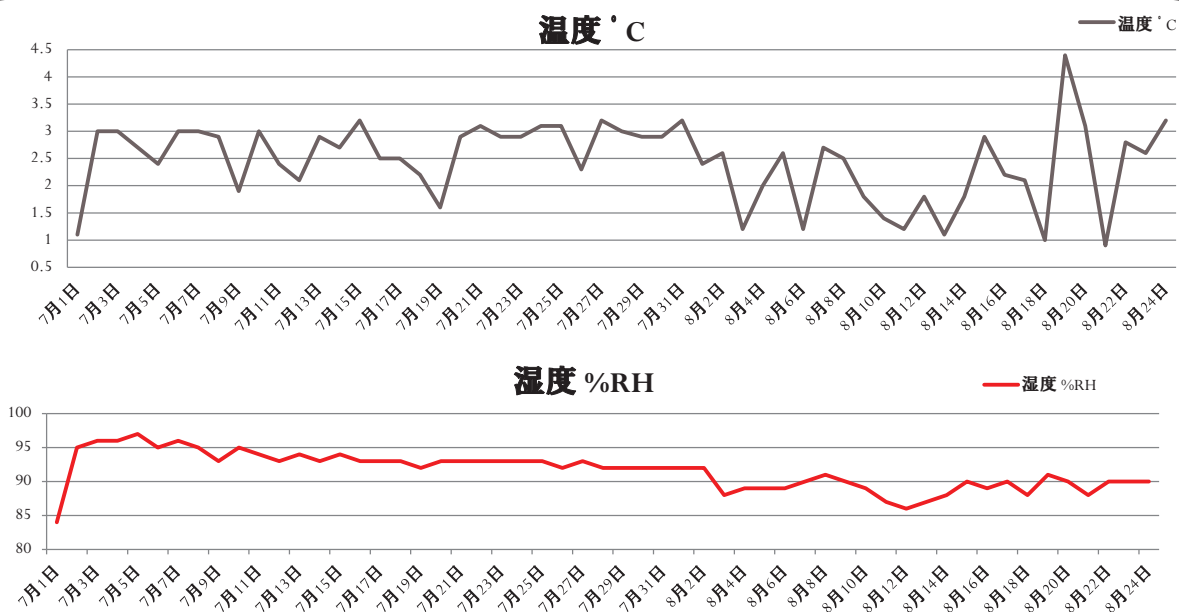
貯蔵場所 J Aながの牟礼フルーツセンター
長野県上水内郡飯綱町大字牟礼784



コスモファンの設置

庫内片側に2基設置

加湿用の水は簡易タンクにより、人力で補充



期間中の庫内温度は、概ね1～3℃になっている。湿度は、95～90℃となっている。
2回目の試験は、数量が少ないため他の商品を入れたことから多少前後した。

入荷 7月1日 川上村より



7月1日入荷時（1）

前日の天候は晴れレタス類の状況は良好

←レタス ↓ロメインレタス



←新聞で覆った状態

レタスはオープンダンボールのため乾燥防止として上面をカバーした



7月1日入荷時（2）



←グリーンリーフレタス

↓ サニーレタス



7月11日（入庫10日後）

レタス・ロメインは、切り口に変色が出始めているが品質にはまったく問題ない状態。むしろ、真夏の市場降ろしより良い状態である。

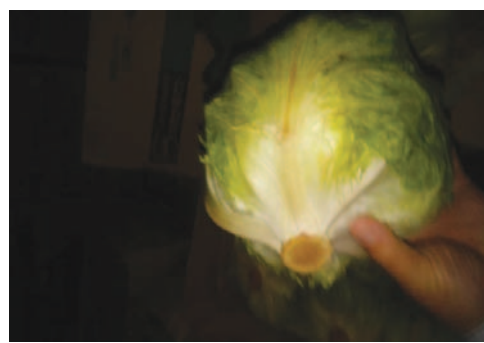


7月11日 (2)

リーフ系レタスは、レタスより切り口が劣化している印象。葉肉は問題ない。



7月27日 (26日後)



← 上段が26日目。下段が入庫時。葉柄に変色があり切り口の劣化も進んでいる。

剥いてみると、内容は葉に柔らかさを感じるが傷みはない。

7月27日 (2)

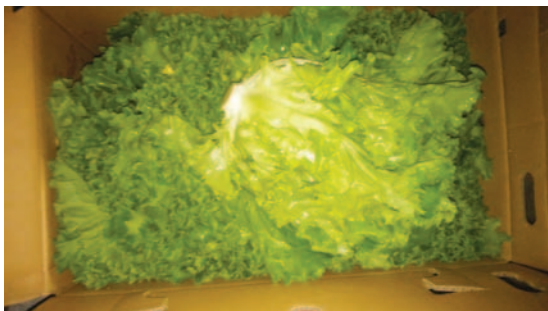


↑左がグリーンリーフ。右がサニー。
葉柄だけでなく葉肉にも損傷が見られる。

←ロメインレタスは、外葉に損傷が見られるが、内容は悪くない。

8月4日 (2回目)

前日に夕立があり、一回目より全体的に濡れている。レタス類は良好



8月17日 (13日後)



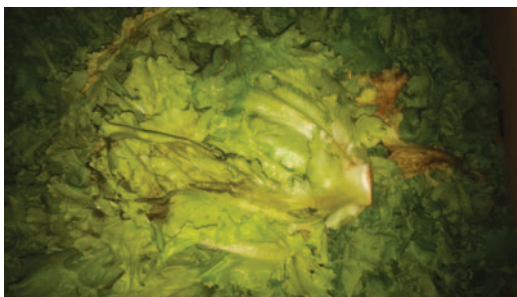
↑ レタス



↑ロメイン

レタス・ロメインは、前回同様で外葉に若干の損傷が見受けられるが、内容はあまり変化がない。

8月17日 (2)



↑ グリーンリーフ



↑サニーレタス

前日の夕方の湿度の影響もあるのだろうか。1回目よりも劣化が進んでいる。しかし、外葉を剥くと葉肉は問題を生じていない。

8月25日 (23日目)



レタスは、前回同様に外葉の葉柄に変色が見られるが、内容は良好である。

8月25日 (2)

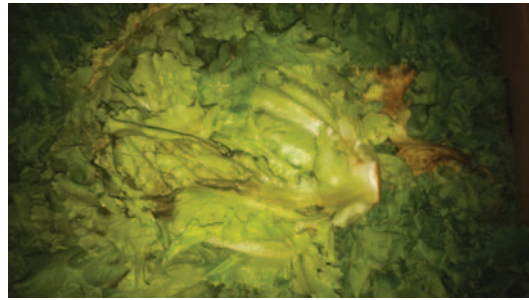


ロメインレタスも同様に割ってみました。

非常に良好である。

食味にも変化は見られない

8月25日 (3)



サニーレタスとグリーンリーフレタスは、前回同様に損傷が激しい。内容も葉柄に変色が見られ、使用するにはかなりの掃除が必要と思われる。

実需者の使用感

(サンポー食品・mamato・彩喜)

- ・レタス・ロメインは外葉の処理をすれば使用可能。
 - ・レタスは、輸入を使用することを考えれば充分である。
 - ・レタスの歩留まりは、通常よりも10%ほど落ちる程度であった。
 - ・ダンボール下部は、痛みが多い
 - ・ロメインは、レタス以上に貯蔵性が良いのではないか。
 - ・サニーレタス、グリーンリーフともに腐敗葉の処理が大変であった。
 - ・サニー、リーフともに貯蔵は難しいのではないか。
 - ・ロメインは、上部が閉じる品種が良い。
- ・貯蔵品を使用するときは、到着後すぐに使用したほうがよい。貯蔵でレタス類自体のチカラが弱っているのではないか。

まとめと課題

- ・ レタスとロメインは、1ヶ月程度の貯蔵は可能と思われる。
- ・ リーフ系のレタス類は2週間程度までなら可能性がある。
- ・ 前日の夕立程度でも腐敗の進行を進める可能性がある。
- ・ 通常 of 青果用冷蔵庫や他の加湿器との比較試験を行っていないため、コスモファンの効果が明確でない。
- ・ ただし、実体験などからはコスモファンによる有効性を感じる。
- ・ 通常出荷用のダンボールを使用しているため、コンテナでの貯蔵ではどのようになるか確認が必要。
- ・ 重量の変化の調査が必要であった。

ご清聴頂き、ありがとうございました。

The logo for VEDICA, featuring the word "VEDICA" in a bold, sans-serif font. The letters "V", "E", "D", and "I" are red, while "C" and "A" are black. The logo is centered within a light gray rectangular background.

野菜産地と実需者によるセミナー

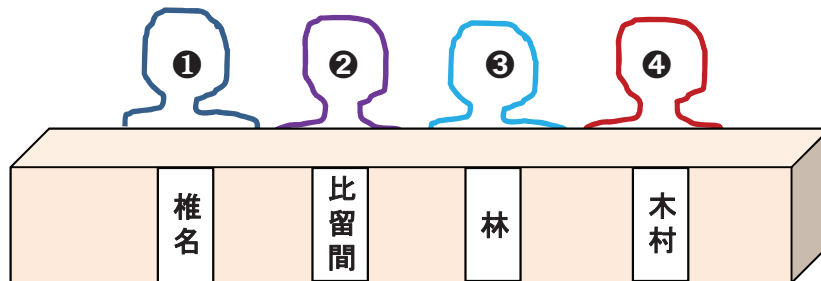
【野菜産地と実需者によるセミナー】

●司会者

一般社団法人 日本施設園芸協会 常務理事 竹森 三治

●質疑回答者

- ① 千葉大学大学院 園芸学研究科 教授 椎名 武夫 氏
- ② 株式会社前川製作所 加工食品グループ 課長 比留間 直也 氏
- ③ 北九州青果株式会社 顧問 林 啓祐 氏
- ④ 株式会社彩喜 取締役社長(野菜流通カット協議会 会長) 木村 幸雄 氏



【メ モ】

野菜産地と実需者によるセミナー

【メ モ】

野菜産地と実需者によるセミナー

【メ モ】

野菜産地と実需者によるセミナー

【メ モ】