

食品中のビタミンCについて

(第2報) 常食野菜の保存法の相違によるビタミンCの変動

山 沢 和 子 ・ 後 藤 真 子
加 藤 信 子 ・ 渡 辺 周 一

はじめに

野菜は食料のなかで、穀類や畜産物ほどには重要視されない。野菜はエネルギーやたんぱく質のような栄養分を供給するものではなく、ビタミンの供給や栄養以外の生理的必要性をみたすものだからである。しかし野菜は健康な食生活には不可欠のものである。野菜は最近、冷凍物での輸入が増えてきたが、97%は国内生産でまかなっている¹⁾。また、一般に和食にむく野菜の生産は減る傾向にあり、逆にキュウリ、トマト、レタス、キャベツなど肉類に合う生食用野菜の生産は増加している²⁾。更に野菜のビタミン類について菅原²⁾は成分表収載86種の野菜のビタミン含量はB₁ 0.08±0.063mg%, B₂ 0.12±0.083mg%, ナイアシン0.78±0.526mg%, C 34.7±36.0mg%であり、重要なビタミン供給源としている。しかるに現在の飽食時代の日常生活の中では、野菜ばなれが指摘されており、例えば岐阜市児童の生活習慣の調査の中で朝「便が出ない」とするものが51%を示し、草野³⁾は野菜の摂取不足をその一因子としている。食生活の中のビタミンCの補給はほとんど野菜・果物より摂取されており、成人1日の摂取量は緑黄色野菜150g、淡色野菜と果物200gが目安とされている⁴⁾。以上から野菜はビタミンCのよい供給源であり、炭水化物はその大半が食物繊維であることから⁵⁾健康とのかかわりは非常に大きい^{6,7)}。

第一報において周年供給、周年消費される代表野菜として、キュウリ、トマトのビタミンC、水分、灰分含量の変動および外観について、家庭内における保存形態を想定し、実験室内で保存場所、保存形態、包装形態、温度条件などについて比較検討し、ビタミンCの変動を最少に止め、しかも生野菜としての価値を1週間程度保つ保存方法として、キュウリはビニール袋に入れ室内保存、完熟トマトについては包装形態に関係なく冷蔵庫に保存するのが好ましい状態であるとの結果を得た。

最近、食生活の洋風化に伴い、白菜、大根、里芋、ごぼうなど伝統的な野菜の消費が減少しており、生食用野菜のレタス、ピーマンの使用頻度が増加している¹⁾。これらのことを考慮して、ピーマン、ネギ、セロリ、ハウレン草、トマト、キュウリ、レタス、キャベツの8種類の生野菜を選定した。

調査として本学学生を対象とし、上記8種類の野菜の保存状況についてアンケートを行った。家庭での保存方法と実験室内で設定した保存法による実験結果と比較検討し、ビタミンCの損耗を少なくするような保存法を模索し、家庭で行なわれている保存法についての誤りなどの是正を意図として実験を行なった結果をここに報告する。

実 験 方 法

1. アンケート調査

調査項目：一般家庭における購入野菜の取り扱い等について表1に示したような項目を調査した。

対 象：本学家政学科食物栄養専攻学生96名の家庭

実施日：1986年12月8日～12月15日

表1 調査項目

アンケート

1) 次の野菜はどこに置きますか。該当する番号に○をおつけ下さい。

1・冷蔵庫の野菜ボックス 2・冷蔵庫の棚 3・台所の棚
4・風通しのよい暗い所 5・その他()

1)ピーマン —— 1 2 3 4 5()
2)ホウレン草 —— 1 2 3 4 5()
3)ネギ —— 1 2 3 4 5()
4)セロリ —— 1 2 3 4 5()
5)キュウリ —— 1 2 3 4 5()
6)トマト —— 1 2 3 4 5()
7)レタス —— 1 2 3 4 5()
8)キャベツ —— 1 2 3 4 5()

2) 次の野菜について保存時の包装状態についてお答え下さい。該当する番号に○をおつけ下さい。

1・包装しない 2・紙袋(新聞紙など)で包装
3・ポリ袋やラップで包装 4・その他()

1)ピーマン —— 1 2 3 4()
2)ホウレン草 —— 1 2 3 4()
3)ネギ —— 1 2 3 4()
4)セロリ —— 1 2 3 4()
5)キュウリ —— 1 2 3 4()
6)トマト —— 1 2 3 4()
7)レタス —— 1 2 3 4()
8)キャベツ —— 1 2 3 4()

3) 次の野菜について1週に購入した量を使い切るのに何日ぐらいかかりましたか。該当する記号に○をおつけて下さい。

ア1日 イ2日 ウ3日 エ4日 オ5日 カそれ以上(日)

1)ピーマン —— ア イ ウ エ オ カ(日)
2)ホウレン草 —— ア イ ウ エ オ カ(日)
3)ネギ —— ア イ ウ エ オ カ(日)
4)セロリ —— ア イ ウ エ オ カ(日)
5)キュウリ —— ア イ ウ エ オ カ(日)
6)トマト —— ア イ ウ エ オ カ(日)
7)レタス —— ア イ ウ エ オ カ(日)
8)キャベツ —— ア イ ウ エ オ カ(日)

4) 次の野菜の使い方についてお答え下さい。

1・外葉より順に使う 2・中心部まで等分に切り分けて使う。
3・その他()

1)レタス —— 1 2 3()
2)キャベツ —— 1 2 3()

5) 購入した野菜は全部使用しますか。

1・全部使う 2・鮮度が低下し捨てることもある。→主に捨てる野菜名()

6) お宅の冷蔵庫はどのような機種ですか。

ア・1ドア式 イ・2ドア式 ウ・3ドア式 エ・その他()

7) 冷蔵庫内に温度計をつけていますか。

1・つけている→庫内の平均温度は[・5℃ ・7℃ ・10℃ ・その他(℃)]
2・つけていない

2. 実験材料

ピーマン、ネギ(根深ネギ)、セロリ、ホウレン草、トマト、キュウリ、レタス、キャベツの8種類の野菜を1987年2～3月(以後冬期と記す)と1987年6～7月(以後夏期と記す)に岐阜市内のスーパーマーケットより購入し、実験材料とした。購入野菜の産地と品種を表2に示した。

3. 保存試験

実験材料は購入(午前8時30分)後、直ちに次の条件下に保存し、水分およびビタミンC含量の変動・外観の変化について検討した。ピーマン1個30g、ネギ1本100g、セロリ1本130g、ホウレン草1株25g、トマト1個140g、キュウ

表2 実験材料の産地および品種

	冬 期		夏 期	
	産 地	品 種	産 地	品 種
ピーマン	宮崎県	ときグリーンB5	高知県	さきがけ
ネギ	静岡県	磐田ネギ	鳥取県	(不明)
セロリ	静岡県	コーネル	長野県	コーネル
ホウレン草	愛知県	ソロモン	長野県	アドラクス
トマト	熊本県	天 寿	岐阜県	瑞 光
キュウリ	岐阜県	シャープワン	岐阜県	シャープワン
レタス	静岡県	サクラメント	長野県	しなのグリーン
キャベツ	愛知県	耐寒陽春	岐阜県	勝 ど き

り1本80g程度のをそれぞれ3個体1組として13組調製し、そのうち無包装6組、ビニール袋包装6組を用意し、各包装形態の3組ずつを室内（風通しのよい日光の当たらない床上70cmの机上）と冷蔵庫内（日立R-943TB型、425ℓ、中段の棚）に一重に並べて置き、これらを保存開始2日後、4日後、7日後に分析に供した。残り1組の材料は購入当日の分析材料で新鮮物の成分値とした。また、レタスは1個400g、キャベツ1個1kg程度のもの3個体を1組として、4組調製し、そのうち無包装2組、ビニール袋包装2組を用意し、各包装形態の1組ずつを前記同様に室内と冷蔵庫内に置き、保存開始日、2日後、4日後、7日後、11日後に外葉から順にそれぞれ可食部の1/5量に相当する枚数を取り分析に供した。（ただしキャベツについては、この方法を以後キャベツ（全体）と記す。）さらに、キャベツについては切り分けて使用する場合もあるため以下のような保存法も検討した。すなわち、キャベツ1個を放射線状に5等分に分割したもの（以後キャベツ（カット）と記す。）3個体分を用意する。それぞれの1個体から1分割分を集めて1組とし、5組調製する。同様の方法であと15組調製し、そのうち無包装8組、ビニール袋包装8組用意し、各包装形態の4組ずつを前記同様に室内と冷蔵庫内に置き、保存

2日後、4日後、7日後、11日後の分析材料とした。残りの材料は全部まとめて購入当日の分析材料とし新鮮物の成分値とした。

4. キャベツとレタスの部位別材料

キャベツとレタスのそれぞれ3個体を可食部の重量の1/5に相当する量を外葉より順に取り分け、外葉部、中葉外部、中葉中部、中葉内部、芯葉部の5部位に分割しビタミンC含量測定材料とした。

5. 分析方法

- 水分測定……前報⁸⁾同様常圧加熱乾燥法により定量した。
- ビタミンCの定量……前報⁸⁾同様 α - α' ジピリジル法により定量した。ビタミンC含量は前報⁸⁾では還元型ビタミンCと総ビタミンCの両者を並記したが、本報では酸化型ビタミンCも栄養上の効力が認められているので総ビタミンCの値のみ記した。
- 外観の観察……新鮮物と比較し、保存中に起きる劣化現象—萎凋、黄化、腐敗、果肉のス入りなどを観察した。
- 温度・湿度の測定……保存期間中、保存場所の温度と湿度を分析日ごとに記録した。これらの値を表3に示した。

表3 野菜の保存期間中の温度および湿度

品名	保存期日 (月/日)	冬 期				冷蔵庫内湿度 (%)	冷蔵庫内温度 (℃)	夏 期				冷蔵庫内湿度 (%)	冷蔵庫内温度 (℃)
		室 温 (℃)			湿度(%)			室 温 (℃)			湿度(%)		
		最高	最低	正午				最高	最低	正午			
ピーマン	2/ 2-2/ 9	25-28	9-14	23-27	24-41	4-7	6/13-6/20	29-31	22-26	24-27	50-78	3-4	
ネギ	2/ 2-2/ 9	25-28	9-14	23-27	24-41	4-7	6/13-6/20	29-31	22-26	24-27	50-78	3-4	
セロリ	2/12-2/19	28-30	12-25	26-29	24-48	5-7	6/12-6/19	29-31	22-26	25-27	54-60	3-4	
ホウレン草	2/12-2/19	28-30	12-25	26-29	24-48	5-7	6/13-6/20	29-31	22-26	24-27	50-78	3-4	
トマト	2/21-2/26	27-29	11-12	22-26	26-41	5-7	6/12-6/19	29-31	22-26	25-27	54-60	3-4	
キュウリ	2/21-2/26	27-29	11-12	22-26	26-41	5-7	6/12-6/19	29-31	22-26	25-27	54-60	3-4	
レタス	2/26-3/ 9	26-30	8-11	25-26	38-41	3-7	6/ 2-6/13	26-36	24-26	26-33	42-79	4-7	
キャベツ	2/26-3/ 9	26-30	8-11	25-26	38-41	3-7	6/ 2-6/13	26-36	24-26	26-33	42-79	4-7	

結果および考察

1. 家庭における野菜の保存状態等の実態

野菜類は収穫後も品質と栄養成分が変化するものであり、市場、小売店に輸送されるまでの品質管理、またコールドチェーンの実施が普及し、鮮度やビタミンなどの栄養成分等を保持した状態で販売できるように努められている。しかし、これらの野菜は、収穫され農家から店頭へ並び、消費者の手元に届くのに早くて3～4日の流通期間を経過している。従って、消費者の購入後の保存法が品質・成分保持に大きく影響すると思われる。

そこで、周年供給されかつ使用頻度の高い8種類の野菜—ピーマン、ネギ、セロリ、ハウレン草、トマト、キュウリ、レタス、キャベツ—の家庭での保存法、保存日数等について表1に示したアンケートによる実態調査をおこなった。家庭において購入した野菜の保存場所及び形態を図1に示した。ネギは室内保存64%、冷蔵庫

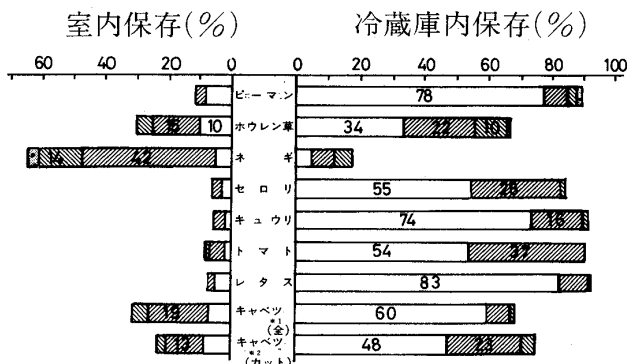


図1. 野菜の保存場所および保存形態

- ビニール袋包装
- 紙袋包装
- 無包装
- その他
- ※1 キャベツを外葉より使用する場合
- ※2 キャベツを切り分けて使用する場合

保存19%と室内保存する家庭が多かった。その他の野菜は冷蔵庫に保存する家庭が多く、その比率はピーマン、キュウリ、トマト、レタスで90%強、セロリ85%、キャベツ70%前後、ハウレン草67%であった。また、保存時の包装形態は室内保存区では無包装で保存のハウレン草15%、ネギ42%、キャベツ(全体)19%、キャベツ(カット)13%、冷蔵庫保存区ではビニール袋包

装で保存のピーマン78%、ハウレン草34%、セロリ55%、キュウリ74%、トマト54%、レタス83%、キャベツ(全体)60%、キャベツ(カット)48%が目立った。すなわち室内に保存するときは無包装で、冷蔵庫に保存するときはビニール袋包装して保存する家庭が多かった。

次に野菜を購入してから使い切るまでに要する日数を図2に示した。ハウレン草は1日で使

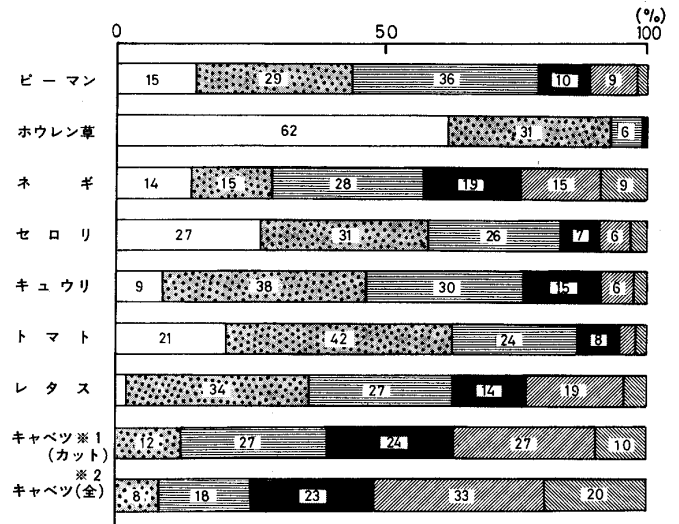


図2. 野菜を使いきるに要した日数

- 1日
- 2日
- 3日
- 4日
- 5日
- 6日
- ※1 キャベツを切り分けて使用する場合
- ※2 キャベツを外葉より使用する場合

い切る家庭が60%、2日までに使い切る家庭を入れると90%強にも達した。その他のセロリやトマトは2日で、ピーマン、キュウリ、ネギ、レタス、キャベツ(カット)は3日で、キャベツ(全体)は4日で使い切るという家庭が約60%であった。

また、レタスやキャベツは1個体が大きいので1回に使い切ることは少ないと考え、その使い方について回答を求めた結果、レタスについては外葉より順に使用していく家庭が90%を占め、1個を放射線状に切り分けて使う家庭は10%であった。しかし、キャベツは外葉から順に使用していく家庭が46%、切り分けて使用する家庭が43%とほぼ同数の回答を得た。さらに、購入した野菜を全部使い切るかという問に対して約60%の家庭が「鮮度が低下してしまって捨てる」と回答し、よく捨てられる野菜は、レタ

ス、キャベツ、キュウリなどであった。また、冷蔵庫に温度計を付けている家庭は24%と低率であったものの、これらの家庭の庫内温度は70%が5~7℃と回答しており、温度計を付けている家庭は庫内温度に留意していることがうかがえた。

2. 野菜の保存による成分変化

アンケート結果からも明らかなように、ほとんどの野菜は購入後3~4日間家庭で保存しながら使用されている。この保存中におきる野菜の成分や外観の変化を前記8種類の野菜について実験方法3に従って冬期と夏期の2シーズンで検討した。

a) 購入当日のビタミンC含量

一般に野菜類のビタミンC含量は、収穫する季節による変動^{9)~14)}、品種、栽培条件、施肥条件、生育過程等の影響を受けるが、今回は市場購入した8種類の野菜について2~3月の冬期と、6~7月の夏期のものについて購入時のビタミンC含量を測定し、さらに四訂日本食品標準成分表¹⁵⁾の数値とも比較した。

表4 野菜の購入時のビタミンC含量 (mg/100g)

	冬期	夏期	成分値*
ホウレン草	103	32	65
セロリ	4.5	5.5	6
ピーマン	54	71	80
ネギ	18	9	14
トマト	21	14	20
キュウリ	14	11	13
レタス	4.2	4.1	6
キャベツ	45	47	44

* 四訂日本食品標準成分表値

表4に示したように、ホウレン草とネギは購入時期でビタミンC含量に大きな差があり、ホウレン草は冬期に夏期の3倍、ネギは2倍、キュウリとトマトはそれぞれ1.3倍、1.5倍の含量であった。また夏期のピーマンは冬期の1.3倍の含量で、その他の野菜の冬夏期のビタミンC含量の差は少なかった。いわゆる「旬」の時期

にビタミンC含量が多かった野菜は、ホウレン草、ネギ、ピーマンであった。さらに、四訂日本食品標準成分表の数値と比較すると、ホウレン草は冬期60%増・夏期50%減、ピーマンは冬期32%減、ネギは冬期30%増・夏期40%減、トマトは夏期30%減、レタスは冬夏期とも33%減の含量であった。その他はほぼ成分値と同含量であった。

b) レタス、キャベツの部位別ビタミンC含量

前述のアンケート結果のように、レタスで90%、キャベツで約50%の家庭が外葉から順に使用していた。そこでレタスとキャベツについてそれぞれの部位によるビタミンC含量の違いを図3に示した。

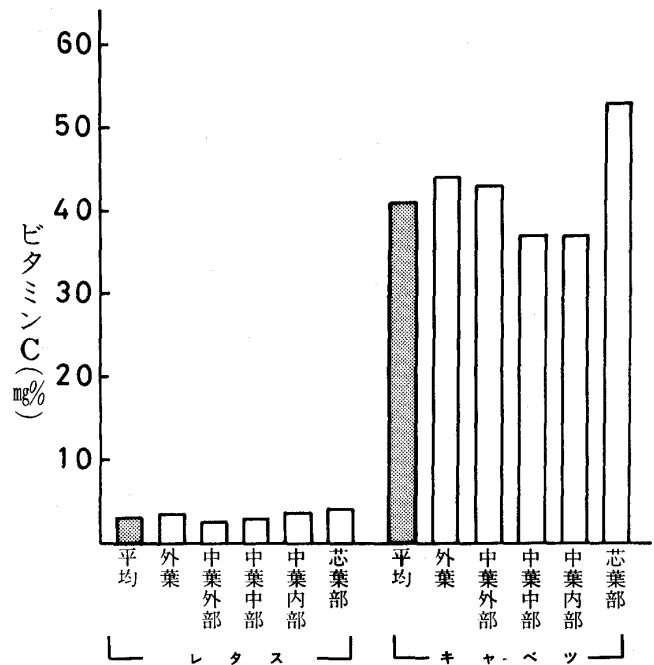


図3. レタス、キャベツの部位別ビタミンC含量

レタスの部位別ビタミンC含量は、外葉部で3.7mg/100gと全体の平均値2.8mg/100gの32%増の含量であったが、その内側の中葉外部では2.7mg/100gに減少し、その後芯部に近づくに従い、2.8mg/100g、3.3mg/100g、4.0mg/100gとなり、芯葉部においては全体の平均値の43%増の含量であった。キャベツでは、外葉部で44.0mg/100gと全体平均値の40.9mg/100gの7%増の含量であったが、芯部に近づくに従い、43.2mg/100g、36.8mg/100g、37.2mg/100gと減少

傾向を示したが、芯葉部では53.0mg/100gと全体平均値の30%増の含量であった。このようにレタスのビタミンC含量は中葉外部で最も少なく、外葉部と芯葉部付近が多かった。キャベツでは外葉部と芯葉部に多く、中葉部では比較的少なかった。レタスの部位別ビタミンC含量について北川¹⁶⁾らは、本結果と同じ変動傾向を報告している。さらにキャベツについて塩田¹⁷⁾らは、BOGDANSKIの結果と同様に外側から中間部にかけて含量が減少し、中心部で再び高くなるとし、また北川¹⁶⁾も同じ傾向を報告している。本結果もこれらの報告と一致した。

c) 保存による品質の変化

前記8種類の野菜について冬期と夏期に4保存条件—無包装で室内に保存、ビニール袋包装で室内に保存、無包装で冷蔵庫に保存、ビニール袋包装で冷蔵庫に保存—で7日間(レタスとキャベツは11日間)保存したときの水分の蒸散状態とビタミンCの変動を測定し、また、外観の変化も合わせて観察した。ただしアンケート結果の保存形態でネギとハウレン草では紙袋包装している家庭が10~14%を占めていたが、この紙袋包装の保存は外観・成分とも無包装の結果と非常に類似していたので本報には提示しなかった。

尚、保存中のビタミンC含量を表示する場合、一般に新鮮物中の含量に換算するかあるいは無水物中の含量に換算した値を表示するが、本報では実際の食生活でのビタミンC摂取量に重点をおいたので、実測値をそのまま表示した。すなわち、献立表に従って調理する場合、使用する野菜に外観的にひどい萎凋がなければそのままの状態で計量して使用することが一般になされる。それ故前述のような換算したビタミンC含量は実際の食生活での摂取量とは異なり、本報に示した実測値の量が摂取されているビタミンC量と考えられる。ただし生野菜として摂取するのが一般的である野菜が萎凋した場合は、冷水にもどして使用—水もどし—する人が多いので、これらの野菜については、新鮮物中の含量に換算したビタミンC量も並記した。

〈ハウレン草〉

・保存中の水分蒸散……図4A、Bに示したように、無包装で室内保存したホ-1と冷蔵庫保存したホ-3で冬・夏期とも激しい水分蒸散を示し、7日後に冬期では両区とも70~80%、夏期ではホ-3 55%、ホ-1 90%の重量減少を示した。しかし、ビニール袋包装して室内に保存したホ-2と冷蔵庫に保存したホ-4では、7日後に約10%の重量減少を認めたが、夏期のホ-4では、約4%の重量減少に止まった。尚、一般に青果物は収穫時の重量が5%以上減少すると著しく外観を損なうとされているが¹⁸⁾、ハウレン草では4%以上の減少で商品価値がなくなり¹⁹⁾、さらに15%以上の重量減少では水もどしが不可能としている²⁰⁾。今回の結果では、無包装での保存で水もどしが可能な日数は保存開始後1~1.5日であった。

・外観の変化……ホ-4は冬期において4日後からわずかな萎凋が認められたが、夏期においては保存中の変化はなかった。しかし、ホ-1やホ-3では2日後に激しい萎凋がみられた。水分蒸散の多さからも明らかなように、ハウレン草は萎凋現象が非常に早く現われる野菜といえる。また、夏期保存のホ-2は、2日後に一部腐敗が生じ、4日後には完全に腐敗した。

・保存によるビタミンCの変化……図5Aに示したように、冬期保存のホ-2は、2日後に初日の51%、7日後に35%にまで減少した。ホ-1とホ-4は7日間の保存中緩慢な減少傾向を示し、7日後に73%、63%の残存であった。またホ-3は2日後に93%の残存でその後増加を示し、7日後には初日の48%増の含量を示した。夏期保存では図5Bに示したように、ホ-2で2日後の残存率89%と冬期保存より高い残存を示したが、その後腐敗しはじめ分析できなかった。ホ-1は、7日後の残存率33%と冬期保存の50%に相当する残存率であった。冷蔵庫保存の場合は、無包装、ビニール袋包装とも変化が少なく、7日後でも初日の95%、86%の残存がみられた。山内²¹⁾はハウレン草を25℃でビニール袋(有孔)保存すると、葉の黄化や萎凋が起きる保存3日頃からビタミンCの急激な減少がみられ、7日後には初日の1/4量に減少したが、1℃の保存では7

日後でも減少はみられなかったと報告している。山下ら¹⁹⁾は、ホウレン草について収穫後速やかに品温を下げれば、ビタミンCの低下を抑制し、外観の鮮度をもよく保持したと報告している。さらに細田ら²²⁾は、20℃保存での萎凋によるビタミンCの減少について、外観上の著しい変化に比較してビタミンCの減少は少なく、萎凋区でも6日後に50%以上が保持されたと報告し、また中川ら²³⁾も、ホウレン草は鮮度の低下に伴って著しいビタミンCの減少を示さなかったとしている。

このようにホウレン草のビタミンC含量の減少が鮮度低下に関連するか否かについて種々報告されているが、ホウレン草は、外観上の品質から購入1日後までに使い切ることが望ましい。しかし、それ以上の保存が必要なきは、ビニール袋包装して低温に保存することがよい。

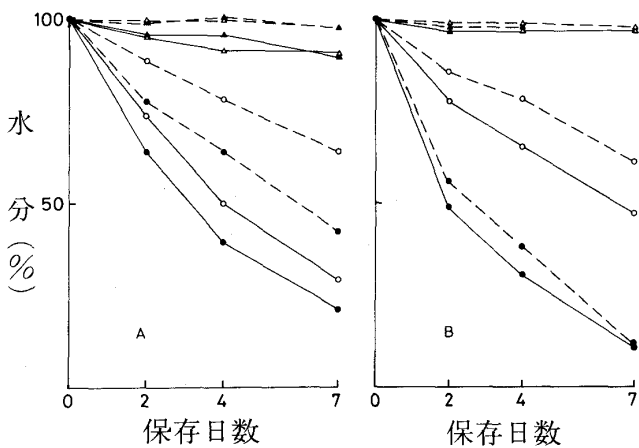


図4. ホウレン草とセロリの水分含量の変動

A: 冬期保存 — ホウレン草
 B: 夏期保存 — セロリ
 ●無包装で室内保存(本文 ホー1, セー1)
 ▲ビニール袋包装で室内保存(本文 ホー2, セー2)
 ○無包装で冷蔵庫内保存(本文 ホー3, セー3)
 △ビニール袋包装で冷蔵庫内保存(本文 ホー4, セー4)

<セロリ>

。保存中の水分蒸散……図4 A、Bに示したように、無包装で室内に保存したセ-1は7日後に冬期58%, 夏期88%, 冷蔵庫保存したセ-3は冬夏期とも約38%の重量減少を示した。しかし、ビニール袋包装で室内保存したセ-2や冷蔵庫保存したセ-4では、保存期間をとわず約4%の重量減少に止まった。

。外観の変化……セ-4では冬夏期とも新鮮物と同じような状態であったが、セ-2では、夏期保存で4日後に腐敗し、冬期保存では萎凋はないものの4日後から黄化、7日後に白色化した。無包装のセ-1、セ-3では、冬夏期とも保存温度にかかわらず、2日後から萎凋が目立ち、4日後には食用としがたい状態となった。

。保存によるビタミンCの変化……図5 Aに示

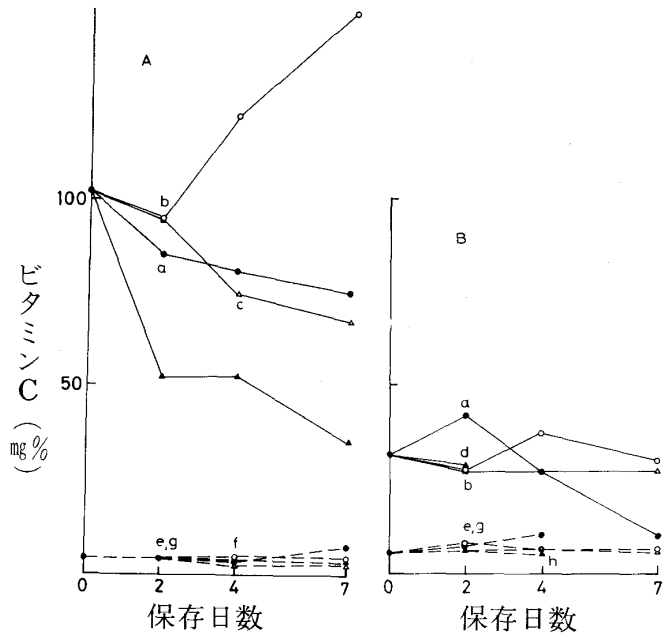


図5. ホウレン草とセロリのビタミンC含量の変動と外観上の特徴

A: 冬期保存 — ホウレン草
 B: 夏期保存 — セロリ
 ●無包装で室内保存(本文 ホー1, セー1)
 ▲ビニール袋包装で室内保存(本文 ホー2, セー2)
 ○無包装で冷蔵庫内保存(本文 ホー3, セー3)
 △ビニール袋包装で冷蔵庫内保存(本文 ホー4, セー4)
 a: ホー1萎凋 d: ホー2一部腐敗 g: セー3萎凋
 b: ホー3萎凋 e: セー1萎凋 h: セー2一部腐敗
 c: ホー4萎凋 f: セー2黄化

したように、冬期保存の場合、どの保存形態のものも、2日後からビタミンC含量の減少を示したが、もっとも減少率の多かったセ-4でも7日後に初日の67%の含量を保持していた。夏期保存の場合は、図5 Bに示したように、どの形態も減少はみられなかった。

セロリは生野菜として使用する頻度が最も高いものであり、萎凋した場合は冷水に浸し、新鮮物と同様の外観にもどしてから使用すると考えられる。そこで、無包装区で萎凋回復可能なセ-1の1日後、セ-3の1.5日後について水もど

しし食用とした場合でも、ビタミンC含量は初日の88~100%摂取できることになる。

以上のことからセロリは蘇生操作の必要もなく、しかも外観上の品質を保持でき、かつビタミンCの減少も少ないビニール袋包装で冷蔵庫保存するのが望ましいといえる。

<ピーマン>

・保存中の水分蒸散……図6A、Bに示したように、7日後に無包装で室内に保存したピ-1と冷蔵庫で保存したピ-3は冬期では17~21%、夏期ではピ-1が13%、ピ-3が4%の重量減少を示した。ビニール袋包装して室内保存したピ-2と冷蔵庫保存したピ-4は冬夏期とも0.5~3%の重量減少に止まった。

・外観の変化……冬期ピ-1は4日後から、ピ-3は7日後にかなり萎凋が目立ち、夏期のピ-1は7日後に材料の一部(3個体中の1個体)が腐敗した。これら以外の保存形態においては初日同様の新鮮さが保持された。

・保存によるビタミンCの変化……ビタミンC含量の変動傾向は、冬夏期とも類似し、保存日数の経過とともに図7A、Bに示したように増加した。すなわち、7日後の冬期ピ-4は初日の41%、その他のピ-1、ピ-2、ピ-3 33%、夏期のピ-1、ピ-2は18~21%、ピ-3 48%、ピ-4 32%

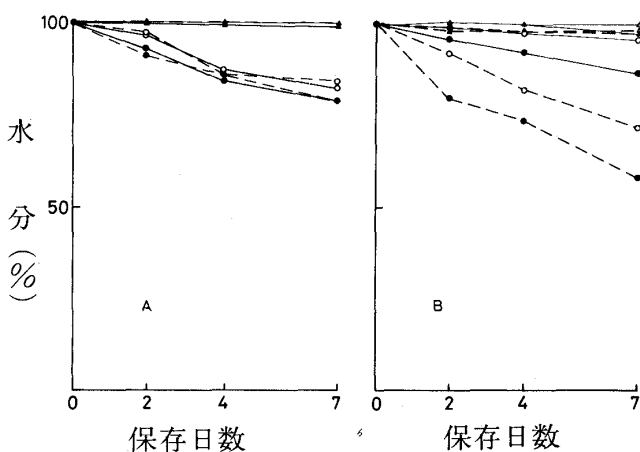


図6. ピーマンとネギの水分含量の変動

- A: 冬期保存 —— ピーマン
- B: 夏期保存 —— ネギ
- 無包装で室内保存 (本文 ピ-1, ネ-1)
- ▲ ビニール袋包装で室内保存 (本文 ピ-2, ネ-2)
- 無包装で冷蔵庫内保存 (本文 ピ-3, ネ-3)
- △ ビニール袋包装で冷蔵庫内保存 (本文 ピ-4, ネ-4)

の増加を示した。

以上のことから、ピーマンは1週間程度の保存なら、旬にあたる夏期においてはどのような保存形態をとっても栄養的にも外観上も劣化はないが、冬期には外観上の新鮮さを保つためにビニール袋包装することが望ましい。高間ら²⁴⁾はピーマンを室温(平均25.9℃)と冷蔵(7℃)に12日間保存した結果について、ビタミンCの残存率は冷蔵保存の方が高くかつ品質面の保鮮効果もよかったとし、また、万豆ら²⁵⁾もピーマンの貯蔵適温は10℃としている。故に1週間以上の保存を要するときには、ビタミンC・鮮度保持の両面から冷蔵することが望ましいと推察できる。

<ネギ>

・保存中の水分蒸散……図6A、Bに示したように、保存終日に無包装で室内保存したネ-1と冷蔵庫に保存したネ-3は、冬期15~20%、夏期30~40%の重量減少を示した。しかし、ビニール袋包装で室内保存したネ-2と冷蔵庫保存したネ-4では、冬夏期とも4%以下の重量減少であった。

・外観の変化……ネ-1は冬夏期とも2日後から

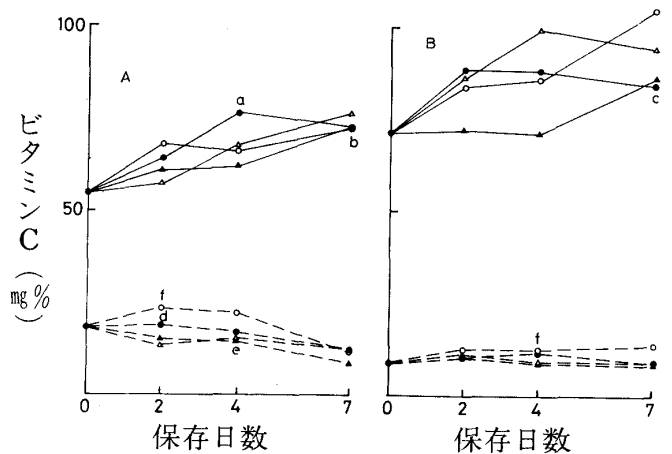


図7. ピーマンとネギのビタミンC含量の変動と外観上の特徴

- A: 冬期保存 —— ピーマン
- B: 夏期保存 —— ネギ
- 無包装で室内保存 (本文 ピ-1, ネ-1)
- ▲ ビニール袋包装で室内保存 (本文 ピ-2, ネ-2)
- 無包装で冷蔵庫内保存 (本文 ピ-3, ネ-3)
- △ ビニール袋包装で冷蔵庫内保存 (本文 ピ-4, ネ-4)
- a: ピ-1 萎凋 d: ネ-1 葉先褐変
- b: ピ-3 萎凋 e: ネ-2 褐変・腐敗
- c: ピ-1 一部腐敗 f: ネ-3 萎凋

緑葉の切断部分に褐変や黄化が生じ始め、4日後には枯れはじめ、7日後には特に冬期材料で白色葉鞘部分にも萎凋がみられた。また、ネ-2は冬夏期とも4日後から緑葉の切断部分の褐変や腐敗が始まり、7日後には白色葉鞘部分にも腐敗がみられた。ネ-3では冬期に2日後緑葉切断部分に萎凋が生じはじめ、4日後に黄化、7日後に白色葉鞘部分の萎凋が認められた。夏期のネ-3では、4日後から緑葉の切断部分に萎凋がみられたのみであった。ネ-4は冬夏期とも7日間の保存中には変化がみられなかった。

・保存によるビタミンCの変化……図7A、Bに示したように、7日後に冬期ネ-1、ネ-3、ネ-4は初日の33~37%、ネ-2は54%の減少を示した。夏期では、ネ-1とネ-4が初日の6%およびネ-3が56%増、ネ-2は8%減の含量であった。このように、全体的には冬期ではゆるやかな減少傾向を示し、夏期では初日とほぼ同じ含量を保持した。斎藤ら²⁶⁾は、ネギをビニール袋包装して冷蔵保存した場合の保存7日後のビタミンC減少率は47%と報告している。本実験では冬期は類似の傾向であったが夏期では一致しなかった。

以上のことからネギを保存する場合は、外観上の品質を保持でき、かつビタミンC含量の減少も少ないビニール袋包装で冷蔵庫に保存する

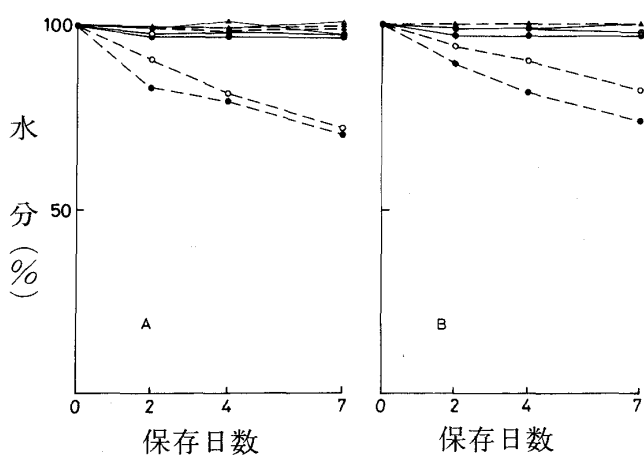


図8. トマトとキュウリの水分含量の変動

A: 冬期保存 — トマト
 B: 夏期保存 — キュウリ
 ● 無包装で室内保存 (本文 ト-1, キ-1)
 ▲ ビニール袋包装で室内保存 (本文 ト-2, キ-2)
 ○ 無包装で冷蔵庫内保存 (本文 ト-3, キ-3)
 △ ビニール袋包装で冷蔵庫内保存 (本文 ト-4, キ-4)

のが最も望ましい。しかし、根深ネギの白色葉鞘部分だけを利用する場合には、室内・冷蔵庫保存ともに無包装で保存することも可能である。
 <トマト>

・保存中の水分蒸散……図8A、Bに示したように、1週間程度の保存では冬夏期、どの保存形態のものも4%以下の重量減少に止まった。

・外観の変化……室内保存の場合、包装形態をとわず冬夏期とも2日後から追熟現象やヘタ部分の黄化の進行がみられた。このうちのビニール袋包装のト-2では、冬期は2日後から、夏期は7日後から腐敗も一部に認められた。冷蔵庫保存の場合は保存時期や保存形態に関係なく追熟や腐敗などの現象はみられなかった。さらに萎凋現象はどの保存形態のものも認められなかった。

・保存によるビタミンCの変化……図9A、Bに示したように、どの保存形態も変動は少なく、7日後に冬期で初日の84~93%、夏期では初日の含量とほぼ同程度の残存を示し、前報⁸⁾と同様の結果を得た。

以上のことから、保存中の水分蒸散およびビタミンC含量の減少の少ないトマトは、1週間程度の保存であれば冬夏期とも包装形態に関係なく冷蔵庫保存すれば、追熟や黄化等の外観上の品質低下を防ぐことができる。

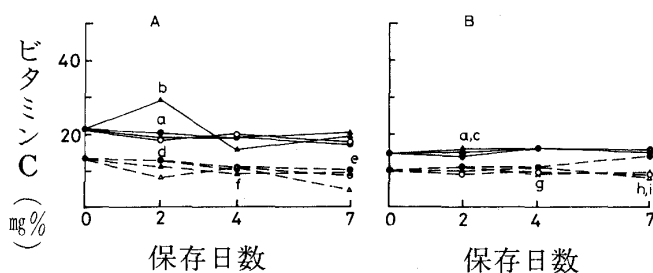


図9. トマトとキュウリのビタミンC含量の変動と外観上の特徴

A: 冬期保存 — トマト
 B: 夏期保存 — キュウリ
 ● 無包装で室内保存 (本文 ト-1, キ-1)
 ▲ ビニール袋包装で室内保存 (本文 ト-2, キ-2)
 ○ 無包装で冷蔵庫内保存 (本文 ト-3, キ-3)
 △ ビニール袋包装で冷蔵庫内保存 (本文 ト-4, キ-4)
 a: ト-1 追熟 d: キ-1 萎凋 g: キ-1 ス入り
 b: ト-2 追熟・腐敗 e: キ-2 一部腐敗 h: キ-2 ス入り
 c: ト-2 追熟 f: キ-3 萎凋 i: キ-3 ス入り

<キュウリ>

・保存中の水分蒸散……図8A、Bに示したように、7日後に無包装で室内保存したキ-1と冷蔵庫で保存したキ-3が冬期約30%、夏期18~26%の重量減少を示した。しかし、ビニール袋包装で室内に保存したキ-2や冷蔵庫で保存したキ-4では冬夏期とも1~2%の重量減少であった。

・外観の変化……無包装の場合、冬期のキ-1は2日後、キ-3は4日後から萎凋が目立ち、また前者では7日後に果肉にスが生じた。夏期のキ-1は4日後に果肉にスが生じ、7日後には黄化や萎凋が目立った。またキ-3は7日後に果肉にスが生じていた。一方、ビニール袋包装した場合は、冬期のキ-2で7日後に一部腐敗が生じ、夏期ではキ-2に7日後に果肉にスが生じていた。キ-4は冬夏期とも変化はなく、購入時と同様の新鮮さを保っていた。南出ら²⁷⁾は、ポリエチレン袋包装(有孔)での貯蔵実験において20℃貯蔵区では5日前後から果皮の黄化、果肉のス入り、果頂や果梗部の肥大成長を、1℃と6℃の低温貯蔵区では2週間前後から果皮に **pitting** (穴、くぼみなど)、軟化、腐敗等の低温障害現象を認めたと報告している。本結果でも室内保存した材料で20℃区と同じような現象を認めた。しかし、冷蔵庫保存では7日間の保存のためか前記のような劣化現象はみられなかった。

・保存によるビタミンCの変化……図9A、Bに示したように、保存時期別の残存率は7日後で冬期33~78%、夏期78~133%と、どの保存形態のものも夏期の方が冬期より高い残存率を示した。次に保存温度区別に7日後の残存率をみると、キ-1、キ-2は冬期64~78%、夏期116~133%残存したのに対し、キ-3、キ-4は、冬期33~64%、夏期78~86%の残存であった。すなわち、室内保存区のキ-1、キ-2は冷蔵庫保存区のキ-3、キ-4よりビタミンC含量の残存率は高い値を示した。泉ら²⁸⁾はキュウリを5℃に保蔵した場合のビタミンC含量は、7日後に約30%減少したが、20℃では初日の約10%増の含量であったと報告している。また、山本ら²⁹⁾もキュウリを1週間保存したときのビタミンC含量の減少は20℃の室内に無包装で保存したものが最も少なく、

ビニール袋包装して冷蔵庫に入れたものは半減したとしている。

以上のことからキュウリを保存するときは、保存温度に関係なく外観上の品質を保ち、かつビタミンC含量の減少の少ないビニール袋包装で保存するのが望ましく、その保存期間は4日間程度が目安であると考えられる。尚、外観上の観点からキュウリの貯蔵適温を大久保ら³⁰⁾は、11~13℃、南出ら²⁷⁾は10~15℃としており、この温度帯なら2~3週間の貯蔵が可能としている。故に室温が貯蔵適温に近い春秋には本実験結果で得た保存可能日数より長い期間の保存も十分可能と推定できる。

<レタス>

・保存中の水分蒸散……図10A、Bに示したように、7日後に無包装で室内に保存したレ-1は冬期23%、夏期34%、冷蔵庫に保存したレ-3では、冬夏期とも15~20%の重量減少を示した。しかし、ビニール袋包装して室内に保存したレ-2や冷蔵庫に保存したレ-4は冬夏期とも3%以下の重量減少に止まった。

・外観の変化……冬夏期とも保存温度をとわずレ-1とレ-3で2~4日後から最外葉部に萎凋が目立った。レ-2は7日後に冬期で新鮮さが僅かになくなる程度であったが、夏期では根元が腐敗しはじめ、その後は完全に腐敗してしまった。レ-4は冬夏期とも購入時とほぼ同じ状態で変化はみられなかった。

・保存によるビタミンCの変化……図11Aに示したように、外葉部で4.2 mg/100 gの含量を示し、2日後には、各形態とも1.3~2.4 mg/100 gの範囲の含量になった。その後、保存日数が経過しても変動は少なく11日後でも1.6~3.8 mg/100 gの含量であった。夏期では図11Bに示したように、外葉部で4.1 mg/100 gの含量を示し、7日後には各形態とも2.7~4.6 mg/100 g、11日後には3.3~5.1 mg/100 gの含量となった。ただし、レ-2は7日以後は腐敗して分析できなかった。

レタスも前述のセロリと同様、生野菜として食卓に供することが多い野菜である。そこで無包装で保存したレ-1やレ-3に萎凋が出始めた保存2日後のビタミンC含量を新鮮物に換算する

と、冬期のレ-1 2.1mg/100g, レ-3 1.8mg/100g, 夏期のレ-1 3.2mg/100g, レ-3 3.4mg/100gとなり萎凋のないレ-2やレ-4とほぼ同じ量のビタミンCを摂取することができる。また、11日後でも冬期のレ-2は1.8mg/100g, レ-4は1.6mg/100g, 夏期のレ-4は3.7mg/100gの含量を保持しており、水もどしして食用とした場合の2日後のレ-1やレ-3と同程度の含量であった。

以上のことからレタスは、特に冬期においては購入後2日間程度で消費するのが望ましい。しかし、それ以上の保存を要する場合は、ビニール袋包装して冷蔵庫に保存すれば、10日間程度ならビタミンC含量は冬期では外葉部の含量の50%ほどしか摂取できないが、夏期では90%程度摂取でき、かつ外観上の新鮮さも保つこともできる。

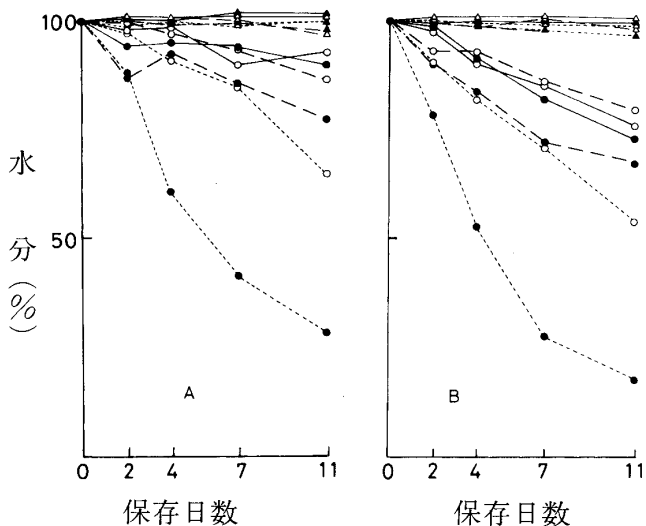


図10. レタスとキャベツの水分含量の変動

A: 冬期保存 ——— キャベツ (外葉より使用する場合)
 B: 夏期保存 キャベツ (切り分けて使用する場合)
 ——— レタス

●無包装で室内保存 (本文 キー1, キー5, レー1)
 ▲ビニール袋包装で室内保存 (本文 キー2, キー6, レー2)
 ○無包装で冷蔵庫内保存 (本文 キー3, キー7, レー3)
 △ビニール袋包装で冷蔵庫内保存 (本文 キー4, キー8, レー4)

<キャベツ(カット)>

・保存中の水分蒸散……図10A, Bに示したように、7日後無包装で室内に保存したキ-1は、冬期68%, 夏期83%の重量減少を示した。無包装で冷蔵庫保存したキ-3では、冬期37%, 夏期47%の重量減少で、室内保存の約1/2の蒸散量で

あった。しかし、ビニール袋包装で室内に保存したキ-2や冷蔵庫に保存したキ-4では、冬期に3%, 夏期に5%までの重量減少に止まった。

・外観の変化……キ-1は冬夏期とも2日後に萎凋が目立ち、4日後には褐変現象も加わり、食用不適当な状態となった。しかし、キ-3では冬夏期とも7日後から萎凋が目立ち始めたが、11日後でも生鮮食品としての価値は低下したものの食用可能な状態であった。キ-2は冬期に4日後、夏期に2日後から表面に緑化現象が現われはじ

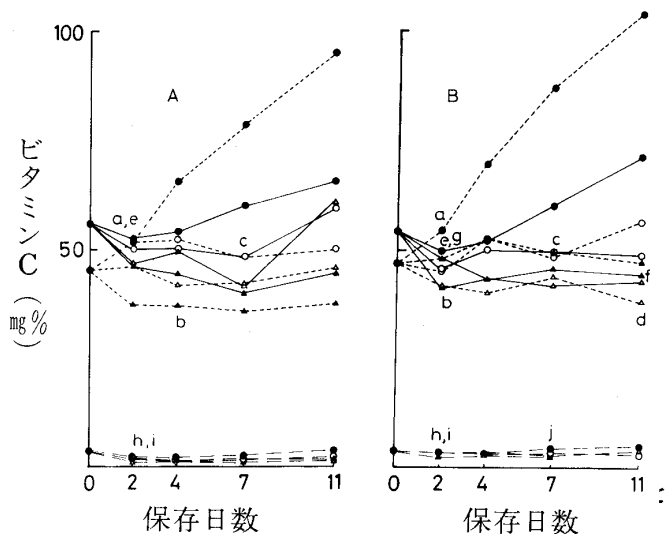


図11. レタスとキャベツのビタミンC含量の変動と外観上の特徴

A: 冬期保存 ——— キャベツ (外葉より使用する場合)
 B: 夏期保存 キャベツ (切り分けて使用する場合)
 ——— レタス

●無包装で室内保存 (本文 キー1, キー5, レー1)
 ▲ビニール袋包装で室内保存 (本文 キー2, キー6, レー2)
 ○無包装で冷蔵庫内保存 (本文 キー3, キー7, レー3)
 △ビニール袋包装で冷蔵庫内保存 (本文 キー4, キー8, レー4)
 a: キー1 萎凋 e: キー5 萎凋 i: レー3 萎凋
 b: キー2 表面緑化 f: キー6 腐敗 (芯部) j: レー2 腐敗
 c: キー3 萎凋 g: キー7 萎凋
 d: キー4 一部腐敗 h: レー1 萎凋

め、両期とも11日後には芯部分に緑色の幼葉の成長がみられた。また、夏期のみ11日後に切り口に腐敗がみとめられた。キ-4は夏期の11日後に材料の一部分に腐敗が生じたが、冬期には変化は認められなかった。

・保存によるビタミンCの変化……図11A, Bに示したように、キ-1は冬夏期とも保存日数の経過とともにビタミンC含量は増加した。すなわち、11日後冬期で初日の2.1倍の94.7mg/100

g, 夏期で1.5倍の70.4mg/100gになった。その他の形態のものでは2日以後のビタミンC含量の変動は少なく、冬期82~112%, 夏期88~108%の残存率であった。山本ら²⁹⁾の報告では、1週間保存した場合のビタミンC含量の減少率は、ビニール袋包装して冷蔵保存したとき11%, 無包装で室内保存(20~22℃)したとき1.8%であったとしているが、本実験の1週間後の結果では、ビニール袋包装・冷蔵庫保存(キ-4)が約5%の減少率で、無包装・室内保存(キ-1)は初日より60~90%増加していた。

以上のことから、キャベツを切り分けて保存する場合は、水分の蒸散や外観の変化が少ないビニール袋包装で冷蔵庫に保存することが望ましく、保存日数は特に夏期には10日以内と考えられる。

<キャベツ(全体)>

・保存中の水分蒸散……図10A、Bに示したように、11日後に無包装で室内に保存したキ-5が冬期11%, 夏期32%の重量減少を、また無包装で冷蔵庫に保存したキ-7が冬期8%, 夏期25%の重量減少を示し、室内・冷蔵庫保存とも夏期は冬期の約3倍の水分蒸散がみられた。ビニール袋包装で室内に保存したキ-6や冷蔵庫に保存したキ-8は、冬夏期ともに11日後でも0.5%という僅かな重量減少に止まった。

・外観の変化……キ-5の冬夏期とキ-7の夏期において2日後から外葉部に少し萎凋が認められた。また、キ-6の夏期で11日後に芯部に腐敗が生じた。キ-8は冬夏期とも変化はなく、11日後でも新鮮物と同様の外観を呈していた。

・保存によるビタミンCの変化……図11A、Bに示したように、冬夏期どの形態のものも2日後に外葉部の80~90%の含量になり、その後特にキ-5では保存日数の経過とともにビタミンC含量が増加していった。しかし、その他の形態では保存中の大きな変動はなかった。すなわち、11日後のキ-5は、冬期に65.3mg/100g, 夏期に71.4mg/100gの含量であった。キ-7は冬期では59.1mg/100g, 夏期では49.1mg/100gであった。ビニール袋包装の場合、キ-6は冬夏期とも11日後に44~45mg/100g, キ-8は冬期60.9mg/100g,

夏期では42.7mg/100gの含量であった。塩田ら¹⁶⁾は、キャベツを保存して部位によるビタミンCの変動について、外葉と中葉部は漸減したが、中心部の変化はなかったと報告している。本実験においても芯部に近づいた11日後においてもかなりのビタミンCを含有していたのは、もともと芯部の含量が多いうえに減少率が低いことによるものと考えられる。

以上のことから、キャベツを外葉から順に使用するときには、包装形態や保存温度などに関係なくビタミンC含量は11日後でも冬期で44.9~65.3mg/100g, 夏期で42.7~71.4mg/100g含有されており、外観上もきわだった変化はなかった。故に、この使用方法の場合、10日間程度の保存なら特に保存方法を考慮しなくてもよいといえる。伊藤ら³¹⁾はキャベツを60日間貯蔵適温(0℃)にEVAフィルムで包装して貯蔵した結果、重量減少、萎凋、黄化は非常に少なく、ビタミンC含量の低下も比較的少なかったとしている。したがって、市販キャベツでも本実験期間よりさらに長期の保存を要する場合にはできる限り低温の冷蔵庫内でビニール袋包装して保存することが望ましい。

以上各野菜についての実験結果と家庭内保存法について要約すれば次のようであった。

1. ホウレン草は購入季節によってビタミンC含量に差があり、冬期は夏期の3倍の含量であった。購入1日で使い切る家庭が約62%あり、鮮度およびビタミンC含量の保持からも望ましい使い方をしてきた。また、10%の家庭が最も不適当なビニール袋包装して室温保存しており、52%の家庭が無包装や紙袋包装で保存していたが、これらの家庭で2日以上保存する場合は、ビニール袋包装して冷蔵庫に保存する必要がある。この方法なら1週間後でもビタミンC含量の減少も少なく、また萎凋もなく新鮮な状態で使用することができる。
2. セロリは購入2日後までに使い切る家庭が58%, 保存形態としてはビニール袋包装が58%あり、鮮度およびビタミンC含量の保持からも望ましい使い方をしてきた。セロリは香

味野菜として生食が主となるため、2日以上保存し、しかも鮮度を保つには萎凋や腐敗等の劣化現象のないビニール袋包装して冷蔵庫に保存するのが望ましい。

3. ピーマンは購入3日後までに使い切る家庭が80%、ビニール袋包装して冷蔵庫に保存する家庭が78%あった。しかし、保存中の水分蒸散やビタミンC含量の減少が少ないので3日間程度の保存なら、特に保存温度や形態について考慮する必要はない。但し、1週間程度保存する場合には、僅かな萎凋を防ぐためビニール袋に入れるのがよい。
4. トマトは冷蔵庫に保存する家庭が91%あり、この保存法は保存試験の結果でもビタミンC含量の減少も少なく、追熟もなく望ましい方法であった。また、購入2日後までに使い切る家庭が63%あったが、冷蔵庫保存すれば包装形態に関係なく1週間後でも初日同様のビタミンC含量、鮮度を保持していた。
5. キュウリは購入3～4日で92%の家庭が使い切っており、その保存形態はビニール袋包装が76%あった。これは、鮮度およびビタミンC含量の保持ができ、望ましい状態といえる。
6. ネギは購入季節によってビタミンC含量に差があり、冬期は夏期の2倍の含量であった。購入してから使い切るまでの日数は60%の家庭が3日間、また、59%の家庭が無包装や紙袋包装で室温保存していた。この保存方法では、2日目ごろからすでに萎凋が認められたので、これらの劣化現象が現われないビニール袋包装して冷蔵庫に保存することが必要である。この方法なら、1週間保存しても萎凋もなく、ビタミンC含量の減少も少なかった。
7. レタスは83%の家庭がビニール袋包装して冷蔵庫に保存し、また使用方法は外葉より順に使用している家庭が90%を占めていた。レタスは、セロリ同様生食が主とされる野菜であり、また、部位別のビタミンC含量は外葉部と芯葉部に多いが、そのビタミンC含量は、約5mg/100gと非常に少ないので、鮮度の面から保存方法を考えると、ビニール袋包装し

て冷蔵庫に保存するのが正しい取り扱い方といえる。また、購入3日後までに使い切る家庭が60%あったが、ビニール袋包装して冷蔵庫に保存すれば10日間程度の保存でも十分に生食できる。

8. キャベツを切り分けて使用する場合の保存方法は、48%の家庭でビニール袋包装して冷蔵庫に保存しており、鮮度およびビタミンC含量の保持ともに望ましい方法といえた。しかし、包装形態のうち、無包装で保存する家庭が40%みられたが、この方法は萎凋が顕著に現われるので、上記のようにビニール袋包装し、さらに腐敗を防ぐために冷蔵庫に保存するようにしたい。また、購入4日後までに使い切る家庭が60%あったが、この方法なら10日間程度の保存でも初日とほぼ同様のビタミンC含量、鮮度を保持できる。
9. キャベツを外葉より順に使用する場合は、購入5日後までに82%の家庭が使い切り、ビニール袋包装して冷蔵庫に保存する家庭が60%あった。キャベツはレタスと類似し、ビタミンC含量は外葉部と芯葉部に多く、また、保存試験の結果からも、どのような保存形態でも11日間の保存中、ビタミンC含量の減少も少なく、新鮮さも保持できたので、冷蔵庫に入れたり、ビニール袋に入れたりすることはさほど必要とせず、保存期間も10日間程度は可能である。

むすび

第一報および本報においてビタミンCを中心にして野菜の保存について実験を論じてきたが、相対的に管見してみると、近年、一般家庭においては大型の冷蔵庫の普及が目立ち、本調査でも2ドア、3ドアの冷蔵庫の保持率は97%にも達していた。また、各地域では大型スーパーマーケットの進出や勤労婦人の漸増等に伴い、いわゆる「まとめ買い」の現象も多くの家庭で見られる。この現象は家事労働の省力化にはなるが、一方では「どんな食品でも冷蔵庫に入れておけばいつまでも新鮮で安全」いわゆる「冷蔵

庫の過信」という間違った意識を持ちやすくもなる。

野菜の生命である鮮度と成分、特にビタミンCを保持するには、収穫後から消費まで一貫した各野菜ごとの貯蔵適温にて品質の保持を計ることができればその効果は大きい。しかし、卸・小売店・消費者へと移動するごとに野菜の品温は変化し、この品温の変化は品質の劣化、ビタミンC含量の減少などを速めるとされている。また、野菜は保存中も呼吸をしており、萎凋、黄化、追熟現象等に関与する野菜からの水分蒸散、エチレンの放出に対応し、各野菜に適した保存法をとることが大切である³²⁾³³⁾。今回は保存中の水分蒸散とビタミンC含量の変動から鮮度とビタミンC含量を保持できる保存法とその保持日数から上記9つの結果を得た。これらからもわかるように鮮度・ビタミンCの変動を最少に止めるように保存するには冷蔵庫に入れる方がよい食品と、室温に置いてよい食品とある。また、ビニール袋等で包装した方がよい場合と、それをさほど必要としない食品とがある。冷蔵庫に入れたい食品はたくさんあるが、限られた広さの庫内にすべて入れることはできない。そこで何を優先させて入れるかである。

先ず、ハウレン草、キュウリ、セロリは水分蒸散の激しい野菜である。ハウレン草のような葉菜類やセロリを多く購入した場合は、ビニール袋に入れて葉からの水分蒸散をできるだけ押え、袋の中の湿度を保つようにして冷蔵庫に入れるのがよい。同様に表面全体から水分を蒸散しているキュウリもビニール袋包装を必要とするが低温障害を起こしやすい野菜であるため、気温の低い冬期においては冷蔵庫に入れる必要はない。

トマト、ピーマンは薄い膜の表皮に覆われているため、水分蒸散が少なく、萎凋の起きにくい野菜である。トマトはほとんどの家庭において冷蔵庫内に保存しているがこれは追熟を防ぐのに必要なことである。すなわち実験結果とも一致した保存法で鮮度、ビタミンCとも保持された。ピーマンについては、ビニール袋に入れ冷蔵庫の中に入れていた家庭が80%もあったが、

鮮度・ビタミンC含量の変化の少ないこの野菜は冷蔵庫に入れられない方がよい。しかし、長期保存(1週間以上)の場合は、ビニール袋等に入れて保存することが望まれる。

結球性のキャベツは葉菜類の中では水分蒸散の少ない方で、保存性も比較的よく、しかもビタミンCの減少速度が大変遅い野菜である。従って外葉から剥がす消費法であればどの保存法をとっても問題はない。切り分けたキャベツもビタミンCの減少は緩慢であるが、その切り口からの水分蒸散が多いため他の葉菜類と同じようにビニール袋包装して冷蔵庫に入れる方がよい。レタスのビタミンC含量は僅かであり鮮度保持を重視した保存法がよい。それは90%の家庭でおこなわれており、また実験からもよい結果を得たビニール包装して冷蔵庫に入れ、外葉から一枚ずつ必要量だけ剥がしていく方法である。

香気の強いネギは、ほとんどの家庭で無包装あるいは紙袋包装して冷暗所に保存するのが一般的であるが、実験結果から萎凋が現われないようにビニール袋包装して冷蔵庫に入れるのが望まれる。

このように収穫後も呼吸をし内容的に変化し続けている野菜の鮮度やビタミンC含量の変動を最少に止めるには、個々の野菜の保存の適温・方法を知ることである。また家庭では、野菜の保存は1週間程度とし、できるだけ鮮度・ビタミン損失の起きていないおいしい野菜を摂取するように心掛けたいものである。

本研究を行うにあたり、ご支援を賜りました本学理事長神谷一三先生、学長神谷みゑ子先生に謝意を表します。

文 献

- 1) 持田恵三：新エスカ21食料経済、同文書院、p.42 (1987)
- 2) 菅原龍幸：保健科学、24(1)、29 (1982)
- 3) 草野愛子：健康開発(千代田生命健康開発事業団)、75、5 (1980)

- 4) 照内淳也, 飯田稔: 栄養学総論、ドメス出版、p.95 (1985)
- 5) 木村修一他: 新エスカ21食生活論、同文書院、p.119 (1987)
- 6) 高橋徹三他: 公衆栄養学、建帛社、p.80 (1986)
- 7) 菅野道廣他: 栄養学総論、朝倉書店KK、p.20(1983)
- 8) 山沢和子他: 東海女子短期大学紀要、13、15(1987)
- 9) 小野貞子: 家政学雑誌、21(5)、305 (1970)
- 10) 石川博美他: 立正女子大学紀要、8、35 (1974)
- 11) 佐伯清美、熊谷洋: 栄養と食糧、32(4)、243(1979)
- 12) 宮崎由子: 家政学雑誌、36(11)、833 (1985)
- 13) 堤忠一、下村千恵子: 食総研報、33、118 (1978)
- 14) 高間総子他: 栄養と食糧、21(2)、87 (1975)
- 15) 科学技術庁資源調査会: 四訂日本食品標準成分表 (1982)
- 16) 塩田芳之、黒木柁吉: 日食工誌、16(4)、135(1969)
- 17) 北川雪恵: 栄養と食糧、26(9)、551 (1973)
- 18) 樽谷隆之: 日食工誌、10(5)、186 (1963)
- 19) 山下純隆: 福岡農総試研報、B-3、65 (1984)
- 20) 平野稔産他: 福岡農総試研報、B-3、61 (1984)
- 21) 山内直樹、緒方邦安: 園学雑、47(1)、121 (1978)
- 22) 細田浩他: 食総研報、35、80 (1979)
- 23) 中川勝也他: 昭和55年度流通利用試験研究打合せ会議資料〔1〕、p.341
- 24) 高間総子、斎藤進: コールドチェーン研究、6(2)、52 (1980)
- 25) 万豆剛一他: 園芸学会発表要旨、301 (1966)
- 26) 斎藤良枝、高沢俊彦: 東横学園女子短期大学紀要、12、12 (1974)
- 27) 南出隆久他: コールドチェーン研究、6(2)、52 (1980)
- 28) 泉秀実他: 日食工誌、31(1)、47 (1984)
- 29) 山本利子、有本邦太郎: 神奈川栄短紀要、4、11(1972)
- 30) 大久保増太郎他: 園学雑、34、334 (1965)
- 31) 伊藤裕朗他: 愛知県農業総合試験場研究報告、15、187 (1983)
- 32) 太田保夫: 植物の一生とエチレン、東海大学出版会、p.60 (1980)
- 33) 漆崎末夫、太田保夫: 農業および園芸、61(2)、339 (1986)

(家政学科 食物栄養)