

カット野菜の品質保持研究の現状

太田 英明* 菅原 渉*

1. はじめに

わが国の外食産業の市場規模は、昭和60年で19.5兆円とこの10年間で約2.3倍にも伸長し¹⁾、食品産業の重要な位置を占めている。また、一世帯当りの年間食料構成割合でも、外食の占める割合が昭和59年で約15%に増加しており、家計消費の食料費の比率が横這い状態であることを勘案すると、国民が外食に依存する割合は急速に高まっていることが理解できる。

この外食に利用される野菜の比率も予想外に多く、外食形態によって相違するもの、その食材費の40~50%のうち10%強が野菜で占められている²⁾。特に、分割・切断・整形され未調理の状態でファミリーレストラン、ファーストフード店等の営業用給食に供給されるカット野菜は増大の一途にある。最近、このカット野菜は、簡便性、個食化など消費者ニーズに対応して、スーパーマーケット（量販店）、コンビニエンスストア等での販売でも急速な広がりを見せており、今後さらにさらに伸長すると予想されている³⁾。

しかしながら、これまでのカット野菜の多くは零細な

企業の手作業中心による製造、流通、あるいは給食向けのように既座に利用される前提で処理されているため、その品質、鮮度、衛生面で数多くの難点が指摘されており、適原料・製造・流通・保管という一貫した技術の確立が喫緊の課題となってきた。

ここでは、カット野菜の青果物加工品における位置、用途を記述した後、外食産業向け（業務用）のカット野菜で、その品質保持がジャガイモ、人参、ゴボウなどの根茎菜類と比べて困難とされる葉菜類、レタスおよびキャベツを対象に、原料、製造、流通、保管に関する一連の研究を解説する。

2. 青果物加工品とカット野菜

青果物加工品の便宜的な分類を図1に示した。従来の缶詰、冷凍、乾燥、水煮の各加工品の他に、用途によって相違するものの、カット青果という新分類が登場している。このカット青果が、近年、「カット野菜」「一次加工野菜」⁴⁾「きざみ野菜」と呼称されるもので、当初全農では「生野菜を料理素材として、予め下処理（剥皮、切断、スライス、整形など）して需要者の便に供するもの」

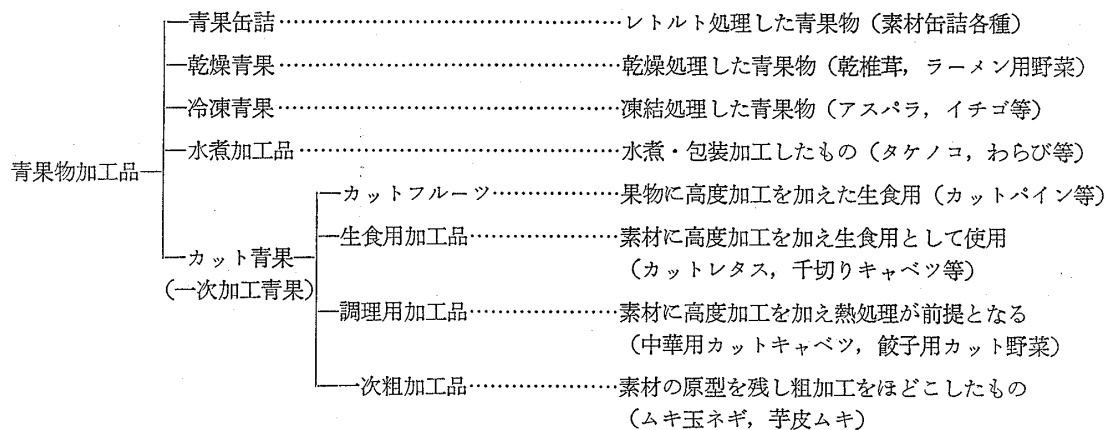


図1. 青果物加工品の分類 (全農カット野菜マニュアル, 1986)

* 全国農業協同組合連合会 農業技術センター

カット野菜の品質保持研究の現状

と定義していた⁵⁾。周知のように、八百屋の店頭ではかなり以前から「きざみごぼう」「皮むき里いも」などが販売されており、広義な意味でカット野菜の起源は古い。

米国では、すでに1951年にセロファン袋に充填したコールスロー、ミックスサラダの真空予冷法による冷却試験が報告されている⁶⁾。1970年代はカットレタス、ミックスサラダに関する研究が数多く見られ、1979年にはカルフォルニア州サリナスの Red Coach 食品会社が大規模なカットレタスの製造を始め、大手のファーストフードチェーン店に供給を開始している⁷⁾。

わが国でカット野菜が注目されるようになったのは、Red Coach 食品会社とほぼ同時期の1980年3月に全農により「カットレタス」が事業化されてからである⁸⁾。これに続いて、都市周辺および産地系統農協での事業化も急速に展開し、レタス、キャベツを中心に人参、玉ネギ、パレイショなど各種形状のカット野菜に拡大している。

3. カット野菜の生産現状と問題点^{9,10)}

(1) 生産の現状

カット野菜の生産は主たる用途によって大雑把に多品目少量生産と少品目大量生産の2つの型式に大別される。

多品目生産型は、都市周辺部の従来の惣菜業者から零細企業に多く見られる形態で、レタス、キャベツ、人参、玉ネギ、カボチャ、ゴボウなど数多くの品目を取扱うとともに、それらをミックスした製品を製造している。すなわち、調理献立に必要な野菜全部を一括して供給できることを特徴としており、製造手段も手作業が主体で設備機器も汎用性の高いものである。また、同種類のカット野菜でも刻み幅、厚みにより何十種類もの製品を手作業で製造している。配送距離も比較的短く、近くのスーパーマーケット、事業所への供給が主体である。さらに、陳列期間は冬場、夏場の差はあるが、製造翌日で回収・廃棄している場合が多い。

少品目大量生産は、産地工場など主としてレタス、キャベツなどに限られたカット野菜を大量生産できる工程が生まれ、設備もフードスライサー、攪拌機付き浸漬洗浄槽、遠心分離機、真空予冷装置、自動計量・充填機、真空包装機および自動化のためのコンベアなどが導入、合理化されており、効率良い生産が可能である。

両生産形態は設備機器が相違するものの、基本工程は同様であり、図2に示す通り、前処理、切断、洗浄、脱水・冷却、包装、冷蔵保管の各工程を含んでいる。

(2) カット野菜の問題点

収穫後の一般青果物の鮮度低下は、呼吸作用、蒸散作用による成分の損耗、水分の損失および微生物作用による腐敗などによって進行する。これらの品質劣化は温度、

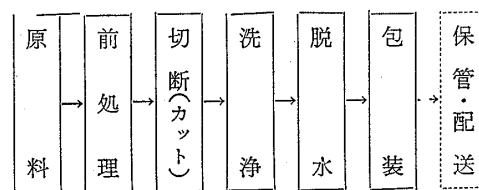


図2. カット野菜の基本製造工程

湿度、環境ガス濃度などの物理的因子、折れ、打撲、擦れなどの機械的因子を原因とする化学的、生物学的変質が主体をなしている。温度調節は変質要因を抑制する基本的な方法であり、特に鮮度低下の著しい葉菜類では低温処理することが肝要である。カット野菜の場合も、通常の切断していない無損傷野菜の鮮度保持と基本的には同じであるが、「すでに分割、切断、整形という機械的損傷を受けているため、カット野菜の品質劣化は急速に進み、その生物化学的反応も進行する」。従って、カット野菜の取扱い、この前提に立つて行う必要がある。

現在、市場で生じている大部分の問題点、すなわち、腐敗、褐変および異臭の発生は、無造作な加工処理、常温・大気下（空気に接触したまま）での流通・保管などが原因となっている。製造業者、需要者ならびに消費者とも、カット野菜は一般青果物と異なり、生魚、精肉同様変質しやすいことを認識し、低温保管など適切な管理に徹すれば、大部分のトラブル、苦情は解決すると思われる。

4. カット野菜の品質に影響する因子^{9,10)}

カット野菜の品質劣化の要因と変質状態を図3に示し

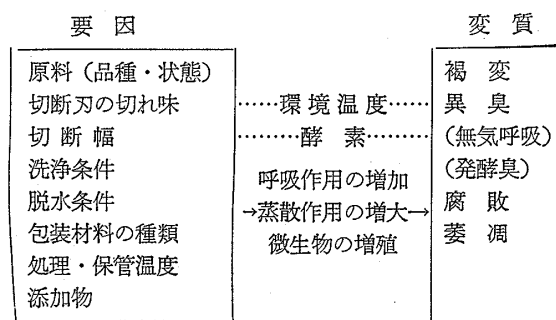


図3. カット野菜の品質劣化の要因および変質の状態

た。製造・流通過程で生ずるカット野菜の品質劣化には、褐変、異臭、萎凋、腐敗の発生がある。これらに関与する因子としては、原料の品種、状態を始め、製造中における切断刃の切れ味、切断幅、洗浄および脱水条件、包材の種類と形態、冷却水および保管温度など、流通中においては、貯蔵温度、環境ガス濃度などが挙げられる。以下、原料品種、製造、包装、流通の諸条件がカット野菜の品質に及ぼす影響について記述する。

(1) 原 料

原料野菜の品種、状態によって、製造歩留り、褐変お

表 1. レタス品種の一次加工適性¹⁾

品 種 名	全重	球重	調整重	調整 ^a 後歩留り	水切 り重	水切 り後歩留り	貯蔵 後重	貯蔵 ^b 中歩留り	貯蔵中の変化 ^c			結球 型	ほぐ れ程 度
									2日目	4日目	6日目		
シーグリーン	1,035	550	511	93	510	100	503	99	1.0	2.5	3.0	抱被	中
バンガード	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
バンガード75	990	370	350	95	349	100	343	98	1.5	2.5	3.3	抱被	中
サリナス	710	306	293	96	286	98	205	72	1.0	1.5	2.5	〃	良
センテニアル	815	310	273	88	272	100	266	97	1.3	2.3	2.5	〃	不良
カルスウィート	715	400	383	96	375	98	392	100	0.5	2.0	3.0	〃	中
エンプレス	765	320	296	93	294	99	289	98	1.8	2.3	3.0	〃	不良
モンテマー	943	518	490	95	484	99	483	100	0.	1.3	2.3	〃	〃
オスウエゴ	858	483	448	93	443	99	438	99	1.0	2.0	2.8	〃	〃
クリスタロ	945	543	493	91	481	98	481	100	0.	1.5	3.3	〃	〃
フォーミターナ	735	423	393	93	383	97	401	100	0.	0.8	2.8	抱合	〃
フォルテッサ	796	463	429	93	418	97	449	100	0.5	2.0	3.0	〃	中
ルストローナ	748	495	456	92	453	99	445	98	0.	1.3	2.0	〃	不良
カバローナ	720	385	353	92	339	96	342	100	0.	0.5	1.0	〃	〃
G. L. 366	963	490	458	93	452	99	446	99	1.8	2.5	3.0	抱被	中
マイレタス	900	490	465	95	461	99	400	87	0.	1.3	2.7	〃	〃
ユニバース	818	420	379	90	369	97	389	100	0.5	1.3	2.0	〃	不良
平 均	841	435	404	93	398	98	392	97	0.7	1.7	2.6		

a, しん抜き, 5cm 角切断後の重さ÷球重×100 b, 5°C 貯蔵6日目の重さ÷水切り重×100

c, 貯蔵中の切断面の褐変程度, 評点0=褐変なし 1=不明確な褐変 2=明らかにわずかな褐変 3=かなり褐変 4=激しく褐変

よび異臭の発生などが相連してくる。例えば, 老化した原料を利用した場合, 葉菜類では固くなり, 食感の評価は悪くなるとともに歩留りも低下する。また, 未熟原料では, 食味が苦くなるとともに, 活発な呼吸作用のため包装内は嫌気的条件になりやすく異臭の発生が早い。傷んだ原料では除去する部分が多くなるため, 作業効率の低下および製品歩留りの減少は避けられない。さらに, 褐変に関与する酵素の活性は品種によって差があると考えられる。

特に, 原料の品種に対しては, 昭和57年から農林水産省の特別研究「業務用野菜の生産および一次加工技術の確立」で組織立った系統的研究が行われ, 品質保持の難しいレタス, キャベツなどの葉菜類について, 野菜試験場, 全農の共同研究によって検討されている。その結果は成果シリーズに公表される予定である。

高田ら¹⁴⁾は, 一次加工用レタスの適品種を選定するため, 米国, オランダから導入した17品種の加工適性を製品歩留り, 褐変, ほぐれ程度などから予備的に検討した。表1に見られるように, 結球重はシーグリーンで大きく, サリナスで小さい。貯蔵中歩留りはサリナス, マイレタスで小さく, 褐変はカバローナで遅い結果が得られている。このうちから有望な品種について, 商業規模の試験が実施されている。

(2) カット野菜の製造条件

カット野菜の基本工程は, 図2のように, 前処理, 切断, 脱水, 包装であるが, 系統的な研究は Bolin ら¹²⁾, 著者ら¹³⁾によって行われている。

① 切断刃の切れ味

カット野菜に用いる包丁, スライサーなどの切れ味あるいは切断方法によって, 品質保持期間に差が見られる。図4は切れ味の異なるステンレス製包丁で切り方を変え

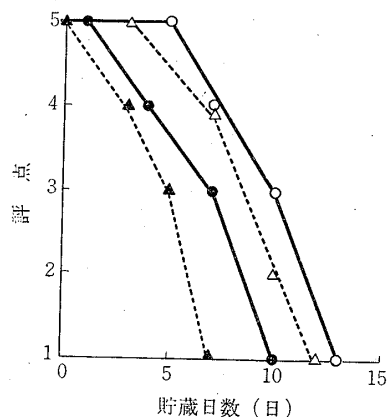


図 4. 切断法がカットレタスの品質に及ぼす影響
○鋭利な刃の包丁, ●鈍い刃の包丁
△ロータリーカッター, ▲チョップ切り

てレタスを5cm角に切断, 5°Cに保持し, 鮮度を総合評価した結果である¹³⁾。

カット野菜の品質保持研究の現状

鋭利な刃でスライス状に鋭く切った時が最も長く品質が保持されている。切れ味の悪い刃で、たたき切る（チョップ切り）ように切断した場合の保持期間は前者の半分であった。すなわち、切れ味の悪い鈍い刃でチョップ切断したレタスの切断面の組織は多くの傷を受け、かつ細胞液などの汁液が浸出しているため、変色、腐敗を生じやすくなっている。このため、洗浄は不可欠となる。

② 切断幅の影響

切断幅も品質保持期間の長短に影響する。細かく切断することにより切断面積が増加し、呼吸速度（炭酸ガス排出速度）も大きくなり、品質保持期間は短くなる。根岸ら¹⁴⁾は、カットキャベツの切断幅と呼吸速度との関係を調査し、表2の結果を得ている。切断幅が小さいほど

表2. 10°Cにおけるカットキャベツの呼吸速度
(CO₂ mg/kg・時)

	実験 I	実験 II
無切断	23	
1/4割	38	
30 mm	66	51
15		125
7		133
3		194

呼吸速度は増加し、3 mm 幅では無切断キャベツの約10倍にも達する。また、レタスでも1 mm 幅と3 mm 幅のカットレタスを2°Cに貯蔵した試験で1 mm 幅の品質が極端に悪いと報告されている¹²⁾。

③ 洗浄・脱水の影響

洗浄および脱水もカット野菜の品質を左右する。著者ら¹³⁾の試験によれば、洗浄によって初期生菌数を10⁻¹～10⁻²個/g減少させ、かつ切断時に、野菜表面に付着した細胞液等を除去できる。このため、ポリフェノールオキシダーゼ等の酸化酵素による褐変を抑制する結果にもなる。反対に、洗浄しない場合は、細胞液の付着した部分の変色が急速に進行する。また、洗浄したままで、脱水しない状態では品質劣化が著しく、余分な付着水を除去する脱水は必須の工程となる。

カットレタスの品質に影響する洗浄・脱水の効果を検討した Bolin ら¹²⁾の結果を図5に示した。脱水処理区の品質保持期間は明らかに良い。また、無洗浄区より洗浄・脱水区の保持期間が長いことも認められる。遠心分離条件は余分の付着水が除去されれば良く、必要以上に加速することは、乾燥、萎凋を生じ、かつ野菜の組織を傷つけることになりかえって品質低下を招く。

上述のように、洗浄工程は生菌数を減少させる効果があり、初期生菌数の小さいほど品質は良く保持される。

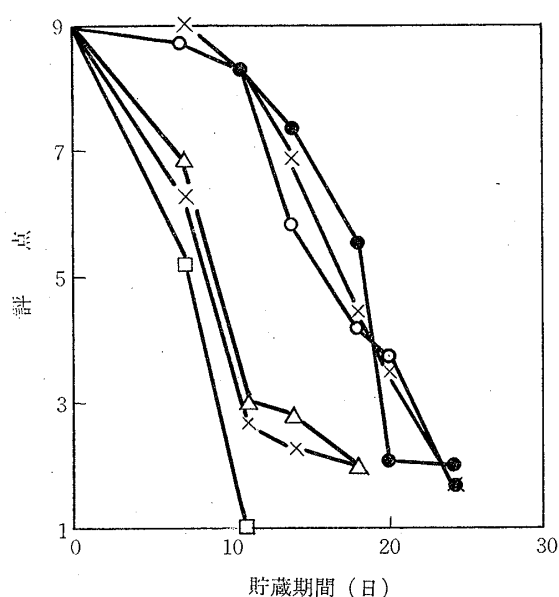


図5. カットレタスの品質に及ぼす洗浄および脱水の影響
●5分遠心分離；×15分遠心分離；○60分遠心分離
□洗浄，遠心分離なし；△洗浄なし，遠心分離；
+洗浄なし，遠心分離なし。

反対に、初期生菌数の多いものは極端に品質が劣化する。著者ら¹³⁾のレタスを用いた試験では、初期生菌数が10⁸個/gで品質保持期間が8日間に対して、5×10⁴個/gでは5日間であった。

④ 添加剤の影響

化学的方法によって、カット野菜の初期生菌数を低下させ、さらに褐変も抑制する試みが行われている。取分け、カットレタスの変色防止に関する研究は多い。

すでに、1972年、Hicks ら¹⁵⁾は、ソルビン酸塩、デヒドロ酢酸塩、亜硫酸水素塩溶液の効果を調査して、高濃度ほど変色防止に有効なものの萎凋が見られると報告している。Krahn¹⁶⁾は、0.2% 亜硫酸水素ナトリウム液の変色防止は顕著だが、シュウ酸カルシウム、塩化カルシウム、硝酸カルシウムなどの変色防止、鮮度保持効果は認められないとしている。しかしながら、カットレタスに対する熱湯(49～54°C)処理、二酸化イオウ水、塩素水、各種リン酸塩溶液の影響¹²⁾、またミックスサラダに対するアスコルビン酸およびソルビン酸等の化学物質の効果¹⁷⁾を調査した報告では、これらの変色防止、鮮度保持効果は実用上ほとんど認められていない。

著者ら¹³⁾も、アスコルビン酸(ビタミンC)、酢酸ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウム溶液(塩素水)、ソルビン酸などの影響をカットレタスで検討した。その結果、それぞれの物質のもつ品質保持上のプラスの効果は濃度に依存し、高濃度ほど明瞭な効果が現われるが、反対に、カットレタスの品質は著しく劣化した。例えば、塩素濃度が高いと初期生菌数は激減するが、レタスは脱水状態

となり、極端に萎凋する。これら一連の報告を見ると、根茎菜類は別として、特に葉菜類のカット野菜の洗浄水などに化学物質を添加する効果は少ないと考えられる。

⑤ 冷却方法

温度は原料保管、製造、流通を通じて最も重要な因子であり、理想的には一貫してカット野菜が凍結しない範囲の低温域で加工・流通させることが望ましい。

製造においては、包装密封前に製品の品温を極力下げておくことが必要である。カット野菜の品温を急速に下げる方法としては、前項の洗浄工程を利用するハイドロクーリング（冷水冷却）法が一般的であり、呼吸作用、微生物作用を抑制し、品質保持効果が大である。ちなみにカットレタスの呼吸速度は、20°Cから5°Cに冷却することによって半減する¹³⁾。

最近では、産地で葉菜類の予冷に使用される真空予冷装置がカット野菜に利用され、また流通上の利用研究も進められている^{18,19)}。この真空予冷法を利用すると、カット野菜の冷却と脱水が同時に可能となる。すなわち、余分な付着水は蒸発し、その時の気化潜熱をカット野菜から奪うことで速やかに品温を低下することができる。この真空予冷工程をカット野菜の包装後、密封前に行うことによって工程の合理化も望め、かつ遠心分離脱水のようにカット野菜の組織を傷める危険性もない。

(3) カット野菜の流通・保管条件

① 包装の影響

包装がカット野菜の品質に与える影響は大きく、常圧包装、CA包装、脱気包装および真空包装などの相違、包装材料の種類によって、品質保持期間は著しく変わってくる。この包装の効果は、Krahn¹⁶⁾、Priepkeら¹⁷⁾、著者ら¹⁸⁾をはじめ、河野ら²⁰⁾によって検討されている。

i) 包装内のガス組成変化

カット野菜をプラスチックフィルムに包装した場合、その呼吸作用によって包材中のガス組成は変わる。無切断のレタスおよびカットレタスを塩化ビニリデンフィルムに包装し、4.4°C下で貯蔵した時のガス組成変化を図6に示した¹⁷⁾。

貯蔵とともに呼吸作用によって、酸素ガスは消費され、同時に炭酸ガス濃度が増加し、ほぼ平衡状態に達する。カット野菜の方が無切断のものに比べて呼吸が大きいため、酸素ガス濃度の減少、炭酸ガス濃度の上昇はより大きくなる。カットレタスの6日以降は酸素2~4%、炭酸ガス15~17%のいわゆるCA貯蔵の状態になっている。この傾向は脱気包装したカットレタスの包材内でも同様であるが、脱気されるため初期のガス濃度は低くなり、一種のCA貯蔵となる。脱気包装では、過度な脱気はカ

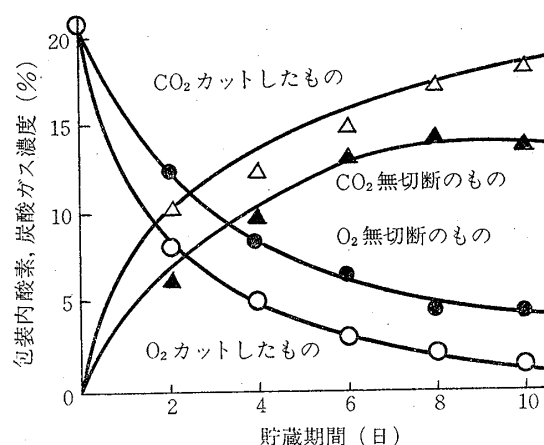


図6. カットレタスおよび無切断レタスの包装内ガス組成の変化(4.4°C)

ット野菜の損傷を生じ、かつ異臭の発生も早くなる。これと反対に、弱い脱気ではカット野菜切断面からの褐変は避けられず、適度な脱気条件を求める必要がある¹⁸⁾。

ii) 包材の種類とガス組成

カット野菜を放置しておくと、蒸散による萎凋、酸素・酵素による切断面を中心とした褐変が見られる。一方、ガス透過性の低いプラスチックフィルムに密封包装すると、カット野菜は無気呼吸を行い、アセトアルデヒド、エタノールなどを生成し異臭が生ずる。

河野ら²⁰⁾はカットキャベツ(2mm幅)を用いて、品質に及ぼす包材の種類の影響を包装内ガス組成の変化とともに詳細に検討している。すなわち、ガス透過性の大きい(酸素ガスが容易に透過できる)包材として高密度ポリエチレン(HDPE)10μ、中程度として低密度ポリエチレン(LDPE)40μ、ガス透過性の低い包材として低密度ポリエチレン(LDPE)80μの3種類を用い、脱気せず1, 5, 10°C下で試験している。呼吸作用により、酸素の減少、炭酸ガスの増加が見られ、そのため、包材内部と外部の間で酸素および炭酸ガスの濃度差が生ずる。包材内外へのガス移動速度は時間とともに同じになり、酸素および炭酸ガス濃度は平衡に達するが、表3から明

表3. 包材の種類と貯蔵温度がカットキャベツの褐変およびエタノール濃度に及ぼす影響²⁰⁾

包材の種類	Hunter 色素 ΔE			エタノール濃度 (ppm)		
	保 存 温 度 (°C)			保存温度 (°C)		
	1	5	10	1	5	10
HDPE 10μ	1.0	3.0	7.6	0	0	0
LDPE 40μ	0.9	2.0	2.9	0	19	63
LDPE 80μ	1.1	1.3	2.3	64	86	92

基準 L=41.6 a=-15.2 b=8.53

らかなように、ガス透過性が大で貯蔵温度が高いほど褐

カット野菜の品質保持研究の現状

変が著しい。これに対して、ガス透過性が小で、貯蔵温度が高いほど包装内のエタノール（異臭の指標）濃度が大きいことが認められる。したがって、長期間の品質保持には、褐変、異臭の双方とも生じないガス濃度に管理できる包材の選定が重要である。また、Krahn¹⁶⁾や多くの報告^{17,21)}も低温とCA貯蔵の有効性を示している。

② 流通および保管温度

現行のカット野菜の品質保持に大きく関与するのは、温度および酸素ガス濃度である。特に、流通・保管は一貫した低温管理が不可欠で、0～3℃が理想的である。ただ現実の配送、保管、売り場での温度になるとその温度管理には幅がある。カット野菜の配送には冷蔵車、保冷車等が、保管には冷蔵庫が使用されている。著者ら²²⁾は最も条件の悪い夏場の配送・店舗における外気温度、品温の変化を調査した。冷蔵庫で配送中の温度変化の1

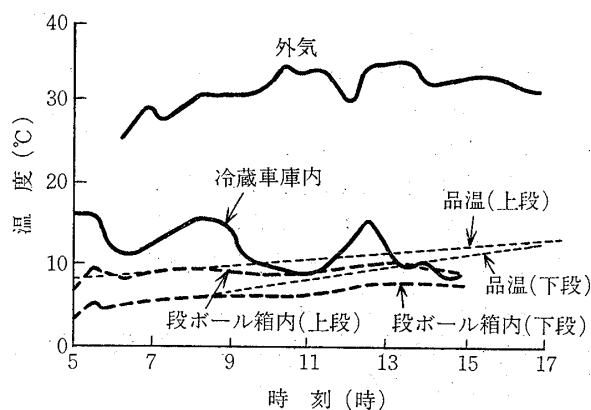


図 7. カットレタス配送中の温度変化

例を図 7 に示す。扉の開閉の頻度が多いため庫内温度の設定が 5℃以下でも温度は 10℃程度になり、品温も当初の 5～8℃が 12 時間後、12～13℃に達している。また、店舗内冷蔵庫も暑い夏場では 6～12℃で推移していた。家庭内冷蔵庫でも扉開閉の頻度によるものの、夏季は 10℃前後になると推定されるので、夏場の低温管理は一層厳重にすべきである。

また、夏場の配送には製造後の品温を極力低下させた製品を、冷蔵車を用いるよりも発泡スチロール等の断熱容器を利用し、氷、蓄冷剤を用いる方が低温管理しやすいことが、カットレタス²²⁾、カットキャベツ²³⁾で確認されている。

5. カット野菜の衛生および品質成分変化

(1) 微生物と温度

“生のまま食する（生食用途）”カット野菜は、製造、流通を通した衛生管理も当然厳密に実施されなければならない。カット野菜の貯蔵温度によって生菌数の増殖速度は大きく変化する。すなわち、カットキャベツの場合、

1℃下ではほとんど微生物の増殖は見られず、5℃下でもその増殖速度は 5 日間程度は緩慢である。しかしながら、10℃では 3 日にして、一般生菌数、乳酸菌とも 1000 倍に達し、組織の傷みも進行していた¹⁸⁾。このように衛生面でも貯蔵温度の管理は極めて重要である。

(2) 品質成分変化

カット野菜の品質成分の変化を示した研究報告は少ない。カット野菜の品質成分は原料の品質、加工条件、流通条件によって大きく変動すると推定される。特に、切断、洗浄によって栄養成分が流出し、流通・保管中にも栄養成分が分解するのではないかと懸念されている。

カットレタスを冷水洗浄し、適正な包材に脱気密封、5、10℃に貯蔵した場合の成分変化を表 4 に記載した¹³⁾。

表 4. 貯蔵中におけるカットレタスの成分変化¹³⁾

項 目	温度	貯 蔵 日 数			
		0	3	7	14
《カットレタス》オリンピア種					
アスコルビン酸 (mg%)	5° C	7.1	5.9	4.5	2.0
	10° C	7.1	5.1	3.8	2.0
クロロフィル (mg%)	5° C	16.4	16.3	16.3	15.8
	10° C	16.4	15.8	13.0	12.6
ポリフェノール (mg%)	5° C	11.1	11.1	9.2	20.4
	10° C	11.1	11.8	10.1	21.2
グルコース (%)	5° C	0.82	0.85	0.79	0.77

アスコルビン酸（ビタミンC）は、通常、食用可能な 7 日後で約 60% 保持されていた。貯蔵に伴うグルコース、クロロフィル含量の差は僅少だが、ポリフェノール含量は商品性の限界を下回った 7 日以降に増加が見られた。また、カットキャベツ（新夏秋種）では、貯蔵開始時のアスコルビン酸 45mg% が、5℃、7 日で 87%（39mg%）、14 日後でも 71%（32mg%）保持されていた²⁴⁾。食品成分表（四訂）のレタスのビタミンC含量が 6mg%、キャベツが 44mg% であることからすれば、適正に加工・保管されたカット野菜中の含有量は満足すべき値である。これらのことは、近代的設備の工場で連続的に製造されたカット野菜の栄養・品質成分は、原料の品質に直接依存しており、加工時の損失は少ないことを示している。ちなみに、カットキャベツでは原料の品種、生産時期で相違し、アスコルビン酸含量は 30～66mg% の範囲に分布していた²¹⁾。

これら品質成分の変化は、カット野菜の製造法、流通・保管法で相違し、常温（10℃以上）、大気下でのカット野菜の放置・保管ではアスコルビン酸の激減、微生物の増殖は避けられない²⁵⁾。スーパーマーケット、コン

ビニーストアでは、特に厳密な管理が要望される。

6. おわりに

カット野菜（主に葉菜類）の原料、加工、流通、保管にわたって、今日までの研究を紹介してきた。特に、消費者の一大関心事である衛生、品質成分変化にも解説を加えた。しかしながら、紙面の都合でカット野菜の用途、利用の仕方まで言及することができなかった。この点については、別の機会に譲ることにする。最後に、本稿がカット野菜周辺技術の理解に少しでも役立てば幸いである。

引用文献

- 1) 日本缶詰技術研究会：食品と容器，27，491 (1986)
- 2) 農林リサーチ編集部：農林リサーチ，7月号，(1985)
- 3) 外食産業総合調査研究センター：野菜の価格形成に及ぼす業務用需要の影響に関する実態報告書 (1982)
- 4) 柴田茂久：農産物流通技術研究会報No.58,7(1984)
- 5) 沖久男：'80年版農産物流通技術年報（農産物流通技術研究会編），p.123～128 (1980)
- 6) B. A. Friedman：Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 58, 279 (1951)
- 7) S. K. Wolfe and K. Robe：Food Processing (August) 34 (1980)
- 8) 根岸正好：包装技術，23，393 (1985)
- 9) 河野澄夫，椎名武夫：農産物流通技術研究会報No.75, 2 (1985)
- 10) 太田英明：食研,28,夏季号, 3,秋季号, 14(1986)
- 11) 高田勝也・門馬信二：野菜試験場盛岡支場研究年報 No.9, 86 (1984)
- 12) H. R. Bolin, A. E. Stafford, A. D. King Jr and C. C. Huxsoll：J. Food Sci., 42, 1319 (1977)
- 13) 太田英明・菅原 渉：日食工誌，投稿中
- 14) 神奈川県農業総合研究所：昭和56年度流通技術試験成績，流通技術科成績第29号，61 (1982)
- 15) J. R. Hicks and C. B. Hall：Fla. State Hort. Soc., 85, 219 (1972)
- 16) T. R. Krahn：Acta Horticulturae, 62, 79(1977)
- 17) P. E. Priepke, L. S. Wei and A. I. Nelson：J. Food Sci., 41, 379 (1976)
- 18) 河野澄夫：フードパッケージ，29，26 (1985)
- 19) 河野澄夫・小野寺武夫：園芸学会秋季大会研究発表要旨，p.504 (1984)
- 20) 河野澄夫・小野寺武夫・早川 昭・川嶋浩二・岩元睦夫：食総研報，No.45, 86 (1984)
- 21) R. E. Woodruff：U. S. Patent 4,224,347 (1980)
- 22) 菅原 渉・河野澄夫・椎名武夫・太田英明・日本食品低温保蔵学会誌，投稿中
- 23) 河野澄夫・椎名武夫：園芸学会秋季大会研究発表要旨，p.504 (1985)
- 24) 菅原 渉・太田英明：未発表
- 25) 暮らしの手帖Ⅰ，第3世紀（3・4月号），64 (1986)