

食用油の光又は加熱過酸化に対する β -カロテンの抗酸化性について

高木茂明*¹ 松本義信*¹ 三宅妙子*¹

要 約

市販食用コーン油、ナタネ油に β -カロテンをレッドパーム油と同程度の濃度に加えた試料油について光自動酸化及び180℃加熱酸化を行わせ、無添加対照油との抗酸化性を比較評価した。光自動酸化において β -カロテン添加油(65mg/100g)は酸化誘導期が無添加対照油より4～5倍延長されていることがPOV及びTBA値から明らかとなった。このとき、 β -カロテン濃度は酸化誘導期間に約10%の低下が認められるにすぎないが、それ以後の過氧化物生成及び分解の期間には急激に退色した。このことは酸化誘導期に β -カロテンが油脂ラジカルと反応して自身は安定な共鳴ラジカルとなって油脂の過酸化を防ぐことを示している。180℃加熱酸化においても β -カロテン添加油の抗酸化性が対照油と比べて大きいことが認められた。しかし、 β -カロテンは3時間加熱において約80%退色し、常温における光自動酸化とは大きく異なる挙動を示した。これは不飽和脂肪酸の加熱重合反応に β -カロテンもモノマーとして関与していることも考えられることから更に検討を要する。試料油で揚げたフライについて嗜好調査を行い、 β -カロテンの油中存在は風味になんら影響を及ぼさなかった。

緒 言

カロテノイドの食品中における抗酸化剤としての評価は近年になって少しずつ注目されて来ているが、作用性について未だ不明の点が多い¹⁻⁴⁾。カロテノイドは多くの植物性食品、動物性食品に分布し、植物においては光防御や光合成に関与して機能している。動物においては食物連鎖で植物起源のカロテノイドを代謝蓄積し、ビタミンA(V.A)前駆体、細胞分化促進因子以外に活性酸素の消去などの抗酸化剤として作用している。活性酸素消去の作用として励起3重項増感剤(³Sen)や1重項酸素(¹O₂)の消去(基底状態に戻す)、及びスーパーオキシド(\cdot O₂⁻)やヒドロキシラジカル(\cdot OH)などのラジカル消去(quenching)⁵⁾が挙げられる。

日本において食用油はダイズ、コーン、ナタネ、サフラワー等の油糧種子から搾油し精製したものが広く使用されている。しかしサラダ油等常温で用いられる油には保蔵中の油過酸化による劣化が起こり、またフライ油については使用時の高温と酸素暴露によって酸敗が早く進行し、構成脂肪酸(FA)の重合による粘度の上昇や酸化分解生成物の発生などに

よってフライの風味を損ね、結果としてフライ油の寿命も短くなる。これらの劣化現象を抑制するため食用油脂にはビタミンE(V.E)その他の抗酸化剤が添加されていることが多い。

これまで β -カロテンを食用油に添加して保存性を高める^{6,7)}とか、光酸化を抑制する⁸⁾報告はあるがいずれも β -カロテン濃度が20ppm以下と低い。近年パーム油が食用油として世界的に注目を集め、とくにサラダ油としての用途が拡がりつつあるが、 β -カロテンを600ppm以上含むレッドパーム油も健康的食用油としてわが国に登場してきた。このことをふまえレッドパーム油と同程度の濃度の β -カロテンを添加したコーン油、ナタネ油を用いて光酸化(自動酸化)及び加熱酸化をPOV及びTBA値を尺度として測定し、カロテン添加の影響を調べた。さらに加熱酸化実験と関連させて数種の揚げ種を用いたときのフライ油としての嗜好性評価を行った。

材料及び方法

食用油；市販のコーン油(味の素)とナタネ油(味の素)にそれぞれ β -カロテンを添加したもの及び対照としてマレーシアで市販されているレッドパーム

*1 川崎医療福祉大学 医療技術学部 臨床栄養学科
(連絡先) 高木茂明 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

油、及び β -カロテン無添加のコーン油とナタネ油の5種を試料油として用いた。

光照射；300ml ビーカーに各油を約70g ずつ入れ、ガラスシャーレで覆って本学厚生棟屋上で平成11年5月25日から6月18日まで24日間（ β -カロテン添加油の着色がほぼ無くなる期間）通して放置し、太陽光を照射した。雨天時には雨の吹き込みを避けるためポリエチレンフィルムで覆った。

加熱処理；180℃の乾熱器中に200ml ビーカーに入れた各試料油30g を置き、1 hr 加熱処理し、放冷後分析試料を採取して翌日再び同じ加熱処理を行って、これを3日間続け毎回試料を採取して分析に供した。180℃加熱時間は計3時間である。加熱温度の確認は試料油の別に設けた油含有ビーカーに温度計を挿入して測定した。

POV；常法⁹⁾に従って行った。

TBA 値；常法¹⁰⁾に準じて測定した。

脂肪酸分析；FA 組成分析はLepage¹¹⁾らの直接メチルエステル化法に準じて行った。内部標準としてトリデカン酸 (C_{13}) を用いた。

β -カロテンの定量；試料油の約0.1g を精秤しヘキサンを加えて定容 (20ml) としたのち Abs_{453} を測定する。試料油カロテン濃度 (%) は β -カロテンの $E_{1\%,1cm,453} = 2592$ を用いて算出した。

β -カロテンを含む試料油調製：

β -カロテンの油への添加は次のように行った。 β -カロテン (Sigma) 45.5mg を100ml ビーカーにとり、n-ヘキサンを少量加えて溶かした。これを試料油 (コーン油とナタネ油) 各70g に加え、均一溶液にしてロータリーエバポレーターにより40℃ (90回転) で約10min n-ヘキサンを留去した。 β -カロテン濃度はレッドパーム油中の全カロテン含量 (β -カロテン： α -カロテン=2：1 混合物の合計量65mg/100g 油) と同一とした。

試料油の揚げ油としての嗜好調査法：

β -カロテンを添加した食油をフライ油に用いたとき、揚げ種の風味にどのように影響するかを調べた。試料油はA) コーン油、B) コーン油+ β -カロテン、C) ナタネ油、D) ナタネ油+ β -カロテン、E) レッドパーム油の5種を用い、揚げ種には市販の1) カボチャスライス (生)、2) ポテトチップ (冷凍)、3) イカリング (冷凍)、4) 白身魚フライ (冷凍) を用いた。試料油500ml をそれぞれ鉄鍋に入れてガスコンロ上で加熱し、温度計を差して180℃程度に保持するよう調節した。油の温度が安定した時点で揚げ種を各油に対して順に1) は約7枚を30sec フライ、2) は7カットを3min フライ、3) は8個を3～4min フライ、4) は2枚を4～5min フライを行

い、嗜好評価に要する個数に不足する場合は同じ揚げ種を繰り返し投入フライした。各油の加熱全時間は揚げ種を交換する時間も含めて2hr とした。フライ後10min 以内にそれぞれの揚げ種を4グループ各5～7名の異なるパネラーに供して試食評価を依頼した。評価は色、臭、味について総合的に行い、5種の油のうち最も良いと感じたものに①、最も悪いものに⑤を付ける評点法をとり、グループ内パネラー評点合計値の小さい順に1から5の評価を付けた。

結果と考察

1. 食用油の光酸化に対する β -カロテンの効果

POV, TBA 値及びカロテン量の変動を表1, 2, 及び3に示した。POVの経時的上昇速度は (表1) β -カロテンを加えたもの及びレッドパーム油が小さかった。すなわち、これらカロテンを含む油はPOVの低い酸化誘導期が約14日であるのに対しカロテンを含まない対照油のそれは3～4日であった。

TBA 値 (表2) においてもカロテン含有油の誘導期は対照と比べて長く、約17日であった。POV

表1 Time courses of POV change in β -carotene added edible oils by sun light irradiation (meq/Kg oil)

Irradiation time(day)	Edible oils subjected				
	Red palm	Corn	Corn + β -carotene	Rape seed (Canola)	Rape seed + β -carotene
0	8.26	3.50	1.32	2.14	0.59
2	11.94	18.74	0.39	18.22	1.14
3	12.39	25.09	2.96	24.24	2.96
4	16.13	43.66	4.59	31.21	5.11
6	21.91	96.22	12.49	40.96	7.05
8	25.90	156.72	21.34	78.68	11.96
9	29.65	183.84	29.19	103.83	15.20
10	27.15	186.96	27.08	114.90	15.56
11	30.54	248.23	34.95	158.21	19.65
14	40.45	256.67	58.71	198.39	32.41
17	65.27	351.44	135.68	291.39	94.23
24*	281.77	268.83	269.72	285.00	269.68

*Colors in both red-palm oil and β -carotene added oils are lost.

表2 Time courses of TBA values in β -carotene added oils by sun light irradiation (Abs_{530} /Kg oil)

Irradiation time(day)	Edible oils subjected				
	Red palm	Corn	Corn + β -carotene	Rape seed (Canola)	Rape seed + β -carotene
0	25.00	14.33	17.33	5.00	10.33
2	35.67	70.67	24.33	119.33	21.33
3	41.33	82.33	31.00	196.33	25.00
4	34.66	81.67	27.67	164.33	34.00
6	78.67	242.00	78.33	602.00	58.00
8	46.00	186.67	63.33	628.33	57.00
9	42.25	199.87	103.23	681.26	45.69
10	60.04	300.32	81.42	728.60	56.90
11	72.72	335.65	68.25	1128.43	66.10
14	59.64	601.28	83.19	1132.11	87.20
17	112.37	789.25	169.07	999.17	264.92
24	771.64	1102.00	760.71	1150.96	700.00

誘導終期の14日目における対照区 TBA 値のカロテン添加区 TBA 値に対する比はコーン油で7倍, ナタネ油で14倍となっていた. 対照のコーン油とナタネ油の POV 上昇パターンは TBA 値のそれと逆になっている. これは油構成脂肪酸の相異に依ると同時に, 市販油にもとから存在した抗酸化剤や紫外線吸収剤などの相異にも依存した結果と考えられる. TBA 値は多価不飽和 FA の自動酸化によって生成するマロンジアルデヒド (MDA) 及びその他カルボニル化合物の定量値とされるので, この結果は市販ナタネ油で過酸化分解生成物がコーン油より速く生じたことを示すものである. なお, β-カロテン添加油の0時間における POV 及び TBA 値が無添加と比べて少し低くなっている点については現在不明である.

表3 Time courses of β-carotene concentrations* in oils at sun light irradiation

Irradiation time(day)	Edible oil subjected			
	Corn + β-carotene		Rape seed + β-carotene	
	Abs ₄₅₃	mg/100ml oil	Abs ₄₅₃	mg/100ml oil
2	0.756	58	0.982	75
6	0.711	56	0.809	62
8	0.688	53	0.778	60
9	0.688	53	0.872	67
17	0.179	13.8	0.161	12.4

*Initial β-carotene concentrations of sample oils were controled to become 65mg/100ml oil, the same as red palm oil.

一方, 添加β-カロテンの挙動をみると (表3) 照射9日迄は減少 (褪色) 速度が小さいが, 10日以降急速に減少した. この間の数値が欠けているが, カロテンの減少に反比例して POV と TBA 値が上昇している姿は明らかである. これはβ-カロテンが油脂の光による自動酸化を強く抑制していることを示している. 添加したβ-カロテンの定量は Abs₄₅₃ 測定によるものなので, その化学変化についての詳細は明らかでないが9日目まで吸収スペクトルのλmaxの低波長へのシフトが小さかったことから判断して, その時点まではβ-カロテンの11個の共役二重結合系があまり変化しない形で存在していると考えられる. このことから, β-カロテン添加油の光過酸化誘導期において不飽和 FA の過酸化が強く抑制されているという現象について, 次のことが考えられる. 先ずラジカル消去剤としての働きである. FA の酸化初期において生成するラジカルに代わってβ-カロテン自身が安定なラジラル共鳴構造をとって連鎖反応を停止させると同時に, ラジカル消去をも行うと考えられる. それ以外に活性酸素の消去や光増感物質の励起抑制などが考えられる. β-カロテンはこれらの過酸化反応を抑制しながら自身も次第に二重結

合減少などの化学変化を起こして Abs₄₅₃ が低下するにつれ抗酸化剤としての活性が弱まっていくと考えられる.

コーン油に関しての POV, TBA 値及びβ-カロテン濃度の関係を一層明らかにするため, 一つにまとめて図示した (図1). β-カロテン添加油においてβ-カロテン濃度が約20%減少するまで POV と TBA の増加はかなり抑えられているが, 10日目を過ぎてさらにβ-カロテンが減少し始めるとこれら特数の上昇速度は大きくなり, 約50%減少付近から POV は急激に上昇し TBA はその後しばらくしてから急増した. ナタネ油においても上記とほぼ同様の傾向を

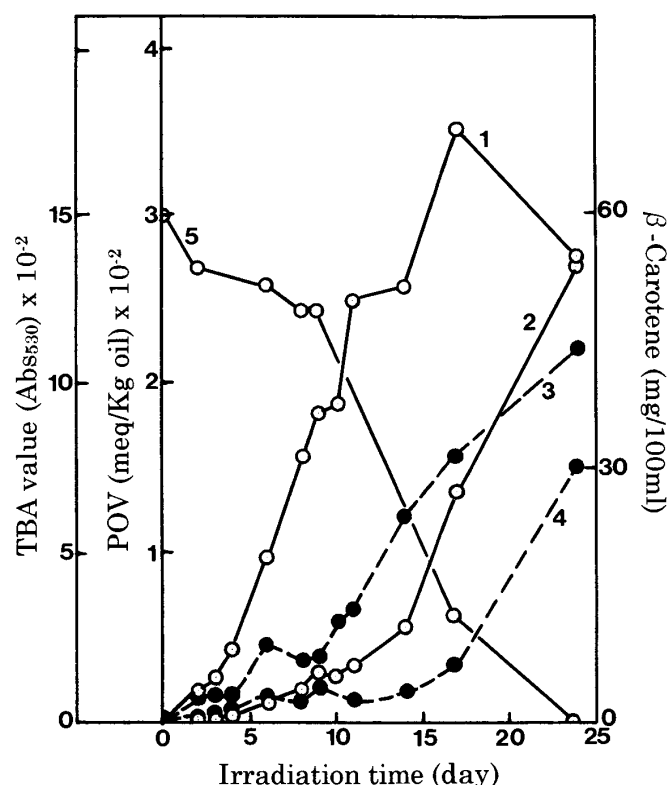


図1 Mutual relations between time courses of POV, TBA value and β-carotene concentration in corn oil during sun light irradiation.

1) POV of corn oil; 2) POV of β-carotene added corn oil; 3) TBA value of corn oil; 4) TBA value of β-carotene added corn oil; 5) β-carotene concentration.

表4 POV changes of β-carotene added edible oils during heating at 180°C

Oil	POV(meq/kg oil)			
	Heating time(hr) *1			
	0	1	2	3
Red palm oil	18.91	10.68	13.29	28.10
Corn oil	6.32	15.98	17.74	25.28
Corn oil+ β-carotene	1.75	5.97	5.85	5.64
Canola*2	8.05	15.37	24.23	43.32
Canola+ β-carotene	0.18	7.79	6.52	12.22

*1 Intermittent heating for each 1 hr at 180°C and oil sampling after cooling to 80°C.

*2 Rape seed oil reviced.

示した。市販の食油にはトコフェロール類が抗酸化剤として含まれる場合が多いが、ここでは β -カロテンの添加効果を見た。トコフェロール等との相互作用、相乗効果については今後検討が必要と考えられる。

表5 TBA value changes of β -carotene added edible oils during heating at 180°C

Oil	TBA value(Abs530/kg oil)			
	Heating time(hr)			
	0	1	2	3
Red palm oil	32.73	83.81	74.11	113.84
Corn oil	34.88	67.79	85.47	90.94
Corn oil+ β -carotene	3.83	5.02	15.87	7.90
Canola	6.71	66.22	99.08	134.82
Canola+ β -carotene	1.63	10.65	11.21	10.18

表6 Changes of β -carotene concentration in edible oils during heating at 180 °C

Oil	β -Carotene concentration(mg/100ml)			
	Heating time(hr)			
	0	1	2	3
Red palm oil	65.0	9.3	4.2	2.2
Corn oil+ β -carotene	44.2	28.5	15.2	8.1
Canola+ β -carotene	45.0	31.1	16.6	6.3

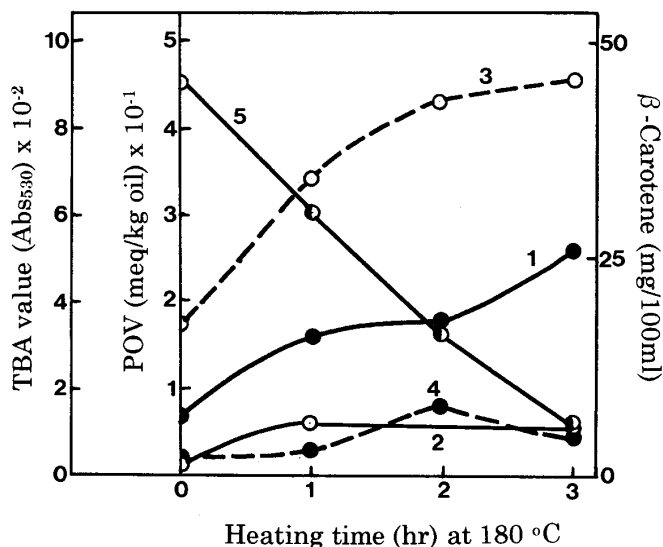


図2 Mutual relations between time courses of POV, TBA value and β -carotene concentration in corn oil during heating at 180°C.

1) POV of corn oil; 2) POV of β -carotene added corn oil; 3) TBA value of corn oil; 4) TBA value of β -carotene added corn oil; 5) β -carotene concentration.

2. 加熱酸化に対する β -カロテンの効果

POV (表4) と TBA 値 (表5) の加熱による経時的変動から次のことがわかった。すなわち、カロテンを添加すれば POV 及び TBA 値は対照油と比較して明らかに低値を示した。本実験は180°Cにおいて合計3 hr 加熱であり、光による自動酸化の結果と比較して POV 及び TBA 値の上昇速度は小さく、

光過酸化とは異なった FA 酸化が起こっているようであるが、 β -カロテンが抗酸化剤として働いていることは明らかである。このとき β -カロテン濃度はほぼ直線的に減少した (表6)。なお、ここで β -カロテン濃度がレッドパーム中のそれと比べて低いのは添加時の秤取量の問題であるが退色の現象を見るには差し支えないと考える。コーン油について β -カロテンの添加効果及び β -カロテン濃度減少の関係をまとめて図示すると (図2)、明らかに β -カロテン添加油の加熱による過酸化反応速度は対照油のそれと比べて小さいことが見られた。対照油の非加熱区 (0 hr) の値を零に移行させても添加油は対照油より低い POV, TBA 値を与えていることがわかる。このとき一方でカロテン濃度は経時的に大きくほぼ直線状に減少しており、 β -カロテンが光酸化のときとは異なる作用機構を示しているように見える。加熱のときは光自動酸化と同様の不飽和 FA への O_2 の付加と続いてのラジカル連鎖反応の他に1, 4-ペンタジエンが共役二重結合に変わって重合反応を起こすことも知られている。 β -カロテン濃度が180°C, 3 hr で45mg/100ml から5 mg/100ml まで直線的に減少しているので、共役二重結合を持つ β -カロテンがこの重合反応にモノマーとして関与した可能性も否定できない。このとき β -カロテンの λ_{max} と Abs の経時的な低下が認められるので (表7)、二重結合が減少した β -カロテン誘導体が存在することは明らかである。しかし、その一方で POV と TBA 値の低値から β -カロテンはラジカル捕捉剤としても働いているように見える。今回、対照油の一つとして用いたレッドパーム油は室温に6ヶ月以上放置 (暗所) したためか、加熱実験においては非加熱油の POV や TBA 値が異常に高くなった。この油が β -カロテンやビタミン E をかなり含んでいるにもかかわらずこのような変質を起こしたことは、今後カロテノイド添加油の抗酸化性を調べていく上で留意しなければならない点と考える。

表7 Time courses of both λ_{max} and Abs. of β -carotene in corn oil during heating at 180°C

Heating time (hr)	λ_{max} *	Abs. at λ_{max}
0	450 nm	0.569
1	443	0.394
2	440	0.214
3	403	0.125

*in hexane

次に加熱油構成 FA の絶対的減少量を内部標準法によって求めた。これは加熱酸化においては過酸化反応と続いての分解反応だけでなく重合も起こると考えられるため、これらによる油構成 FA の減少を

表8 Fatty acid compositions of oils based on the quantitative determination before and after heating

FA	Heating times at 180°C							
	corn oil		corn oil + β-carotene		rape oil		rape seed oil + β-carotene	
	0 hr	3 hr	0 hr	3 hr	0 hr	3 hr	0 hr	3 hr
	%	%	%	%	%	%	%	%
C16	7.9	8.3	9.0	10.2	3.6	3.4	3.5	3.4
C16-1	0.1	0.2	-	-	0.2	0.2	0.1	0.1
C18	1.8	1.7	6.3	1.8	1.2	0.7	1.5	1.8
C18-1	23.4	22.3	37.8	27.6	56.3	54.0	56.8	53.1
C18-2	47.1	42.8	51.2	55.3	20.8	17.0	20.7	18.2
C18-3	1.0	0.8	0.8	0.9	2.0	1.6	2.1	1.8
C20	0.5	0.5	0.4	0.5	2.3	0.9	0.6	0.6
C20-1	0.3	0.3	0.4	0.5	2.3	0.2	1.3	1.2
C20-3	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-
C22	0.1	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
C22-1	-	-	-	-	0.2	0.1	0.1	0.1
U-peak*1	9	5	3	4	7	13	5	4
Total peak determined (mg)	15.3	10.8	16.8	14.5	16.5	16.0	14.5	13.3
Sample oil(mg)	16.7	13.8	15.3	14.5	17.6	18.5	16.4	15.8

*1 Number of unknown peaks.

測定するものである。その結果を表8に示す。主不飽和FAであるリノール酸及びオレイン酸量の加熱減少量が対照油において添加油より多いということは明らかではないが、その傾向は認められた。また保持時間の大きな重合生成物と見られるピークも含め未同定ピークの合計数を示したが、その合計物質質量(mg)は供試FA(mg)から同定全ピーク量(C₁₆~C₂₂₋₁)mgを引いた値である。C₂₀よりも保持時間の長い新しいピークが出現している頻度はβ-カロテン無添加対照油が添加油より多かったので、FAの重合体がβ-カロテン添加油には生成しにくい事を示しているが、今回の加熱が短時間であり生成物が微量で未同定のため詳細については今後検討したい。

3. 嗜好調査によるβ-カロテン添加油の評価

4種の揚げ種別にまとめた嗜好調査の結果を表9に示す。この結果からは試料油間に嗜好性について

表9 Preference examination for β-carotene added edible oils by the flying test with four foods

Frying food	Evaluation for sample oil*2				
	A	B	C	D	E*4
Pumpkin (5)*1	2 [12]*3	1 [11]	3 [13]	4 [17]	5 [22]
Potato (7)	3 [23]	5 [30]	1 [14]	2 [15]	3 [23]
Cuttlefish (6)	2 [13]	5 [25]	1 [10]	3 [19]	4 [23]
White fish (6)	2 [17]	1 [15]	2 [17]	2 [17]	5 [24]

*1 Numbers of paneller.

*2 Evaluation orders in the order of the total of evaluation values by panellers. One is best and 5 is worst.

*3 Numbers in bracket are the total of the evaluation values by paneller.

*4 Abbreviation of sample oils, see text.

の大きな差は見られなかった。カロテンを含むB(コーン油), D(ナタネ油), E(レッドパーム油)のうちEは他と比べて評価が低いが、これはその臭いに依るもので夏期室温放置の影響かと思われる。フライの色と味についてはパネラーの意見がばらついており試料油に優劣は付けられなかった。結論的にはカロテンを加えても風味にはさほど影響を及ぼさないことがわかった。試料油の加熱前後におけるPOV及びTBA値を測定したが、全試料油のPOVは2hr加熱後に12~14の低値を示し差は認められなかった。いっぽう、カロテン添加油のTBA値(80~126)は前記の加熱実験結果(表5)と比べて8から10倍高かった。これに対して対照油(131~160)は加熱実験と同程度の値であった。この相違は揚げ種中の成分とβ-カロテンとの相互作用による、あるいは揚げ種へのβ-カロテンの吸着によるカロテンの減少に起因するものと考えている。β-カロテンの色は加熱1hrで半減し、2hr後には初めの約10%のAbs₄₅₃を与えた。これは加熱に伴う反応に加えて、上述の揚げ種との相互作用などによる減少もあると考えられるが詳細は現在不明である。

本研究に従事して頂いたゼミ学生の野村直美, 大野智代, 岡田香織の諸嬢に厚くお礼申し上げる。

文 献

- McWeeny DJ (1968) Deterioration of β-carotene in certain hydrogenated fats. 1. Incidence of green discoloration during storage. J. Sci. Food Agr., **19**, 250-253.
- 新谷 勲, 兼松 弘, 今村正男, 岡田正和, 松本太郎 (1973) 硬化ヤシ系油脂の劣化について。(第9報) 添加β-カロテンの緑変化現象について, 油化学, **22**, 22-26.
- 青山 稔, 丸山武紀, 兼松 弘, 新谷 勲, 塚本正人, 東海林茂, 松本太郎 (1989) トコフェロールの酸化防止効果向上に関する研究(第19報) 低温におけるβ-カロテン添加硬化パーム核油に対するレシチンまたはステアリン酸L-アスコルビルとの相乗効果, 油化学, **38**, 72-77.
- Boey P Lim, The G Bee and Terao J (1990) Oxidative stability of Malaysian Palm Oil and its Blends; J. Jpn. Oil Chem. Soc. (YUKAGAKU), **39**, 1045-1049.

- 5) Mascio P Di, Murphy M E and Sies H (1991) Antioxidant defense systems: the role of carotenoids, tocopherols, and thiols, *Am. J. Clinical Nutr.*, **53**, 194S–200S.
- 6) Terao J (1989) Antioxidant activity of β -carotene-related carotenoids in solution; *Lipids*, **24**, 659–661.
- 7) 梶本五郎, 嘉ノ海有紀, 川上英之, 浜谷美穂 (1992) 植物油中のトコフェロールの熱分解及び油脂の熱酸化に対する抗酸化剤の効果. *日本栄養・食糧学会誌*, **45**, 292–295.
- 8) Warner K and Frankel E N (1987) Effects of β -carotene on light stability of soybean oil, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **64**, 213–218.
- 9) 日本油化学協会編; 基準油脂分析試験法, 2. 4. 12. 71. (1971)
- 10) Sidwell C G, Salwin H, Benca M and Mitchel J H (1954) The use of thiobarbituric acid as a measure of fat oxidation, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **31**, 603–606.
- 11) Lepage G and Roy C C (1986) Direct transesterification of all classes of lipids in a one-step reaction, *J. Lipid Res.*, **27**, 114–120.

(平成12年12月12日受理)

Antioxidant Effect of β -Carotene added to Edible Oils on Peroxidation by Light or Heating

Shigeaki TAKAGI, Yoshinobu MATSUMOTO and Taeko MIYAKE

(Accepted Dec. 12, 2000)

Key words : EDIBLE OIL, PEROXIDATION, β -CAROTENE, ANTIOXIDANT

Abstract

Edible oils supplemented with β -carotene were subjected to both light induced and thermal autoxidation at 180°C. Subsequently, they were analyzed for POV, TBA value, carotene concentration and fatty acid composition to assess the antioxidant ability of β -carotene in edible oils. In light induced autoxidation, the induction periods of peroxidation of β -carotene added edible oils were 4 to 5 times longer than control oils without β -carotene, based on POV and TBA values. β -Carotene concentrations in the edible oils were seen to gradually decrease about 10% during the induction period of oil peroxidation. This was followed by a rapid decrease and decoloring during the subsequent period in which peroxides were produced and decomposed. These facts indicate that β -carotene acts as a radical scavenger with the oil peroxy radical to protect the oil from peroxidation. In thermal peroxidation at 180°C, the antioxidant abilities of β -carotene added oils were superior to those of the blank control oils. During heating, however, β -carotene decreased rapidly, and no color was visible after 3 hrs. This phenomenon is much different from light autoxidation, and may suggest that β -carotene reacts with unsaturated fatty acids to polymerize as a monomer. A preference test for foods fried in oils at 180°C with and without β -carotene, revealed no differences in taste. Thus, It may be possible to use β -carotene as a good antioxidant for edible oils.

Correspondence to : Shigeaki TAKAGI

Department of Clinical Nutrition, Faculty of Medical Professions
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.10, No.2, 2000 335–340)