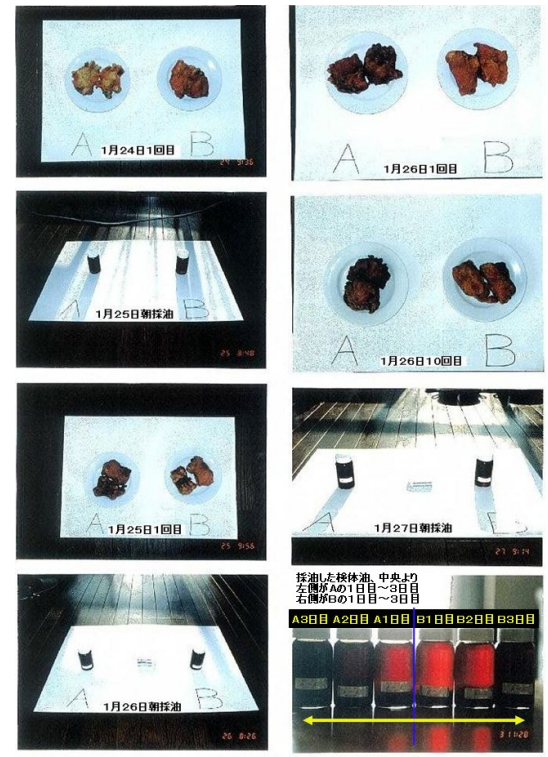


鶏肉唐揚げによる揚げ油劣化比較実験の分析結果 A=無添加食用油 B=GREX配合食用油

	酸 価		カルボニル 価		発煙点(°C)		色(透過色)	
	A	B	A	B	A	B	L	
					新油時239	242	A	B
1日目	1,16	0,73	8,3	7,8	195	200	46,1	56,8
2日目	1,41	0,77	9,0	7,7	192	198	30,0	50,4
3日目	1,80	1,14	9,6	8,3	186	190	20,0	35,3
目 安	2,5以上は使用不可		50以上は使用不可		170°C以下は使用不可		数値が大きいほど明るいことになる。AよりもBの方が明るいことからGREXを使用すると揚げ油が汚れにくくなることがわかる。	
評 価	Aの1日目とBの3日目がほぼ同じであることから、高温下におけるBの抗酸化作用がわかる。		Aの1日目とBの3日目が同じであることから、高温下におけるBの抗酸化作用がわかる。		Bのほうが5°C前後高いことからGREXを使用すると発熱効率が良くなることがわかる。			



分析:(財)日本食品分析センター

GREXの基礎実験:東京大学先端科学技術研究センター

植物性複合エキスGREXの油の酸化に対する抗酸化作用について基礎的知見を得るために以下の実験を行った。

【ガルビノキシルラジカルとGREXの反応】

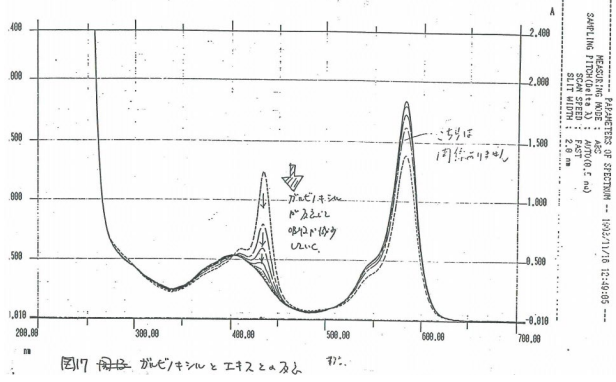
ビタミンEのように抗酸化活性の大きい、ラジカルを速やかに捕捉する抗酸化物は、ガルビノキシルラジカルとも反応しやすいことが知られている。ガルビノキシルラジカルとの反応を見ることにより、GREXの活性を評価することが出来る。ここではGREXとガルビノキシルラジカルを測定した。

【結果】

GREXは、ガルビノキシルラジカルと反応し、GREXがラジカル捕捉剤として作用することを示している。

【結論】

ガルビノキシルラジカルの実験と北栄研の臨床実験の結果より、GREXは、活性力を保持しながら、ビタミンEの活性が低下する150度以上においても、抗酸化作用を有すると言える。



高温揚げ物下における油の酸化安定性に対するGREXの保護効果に関する研究

大阪公立大学 名誉教授 前田 泰昭

GREXは、調理前に食用油（以下油）に加えることで、油を保護して、揚げる対象物から油中に放出される有害な成分の排出を抑え、油の品質を保つのに適しています。そのため、油とコストを節約し、常においしい揚げ物の風味を保つことができます。本実験では実際にGREXを添加した油と未添加の油を用いて、鶏肉とコロッケを揚げながらTesto270で油中のTPM（全極性材料：世界の標準食用油脂劣化指標、廃油標準値25%以下）の濃度変化を測定し、コロッケについては重量比較測定も行い、GREXの添加効果を検討した。

材料と道具：GREX揚げ油用添加剤、キャノーラ油（菜種油）、チキンナゲッツ、手羽先唐揚げ、牛すじコロッケ、温度調節可能電気フライヤー、Testo270

実験方法：GREX添加油と無添加油のキャノーラ油を、それぞれ5Lずつ電気フライヤーに入れた。GREX添加油では油5Lに6mLのGREX（0.12%）を添加した。温度は両方の電気フライヤーとも170°Cに設定した。次に、食品サンプル(チキンナゲッツ、手羽先唐揚げ、コロッケ)をフライヤー付属の金属製バスケットに入れて、加熱した油に浸し調理した。油の温度を一定の170°Cに保つため、サンプルに応じて、揚げ物を引き上げてから、次のサンプルを油に入れるまでの時間は少しずつ異なった。しかし各サンプルを揚げる時間は一定であった。バスケットに入れたチキンナゲッツ5個を170°Cの油に浸し、6分間揚げた。この操作を6回繰り返し、合計30個のチキンナゲッツを揚げた。引き続き同じ油を用いて、手羽先唐揚げを3個ずつバスケットに入れて、12分間油で揚げた。この操作を5回繰り返し、合計15個の手羽先唐揚げの揚げ物を作った。その間のTPMの濃度変化を下表に示す。コロッケの実験では、コロッケを毎回2個ずつバスケットに入れ、5分間揚げた。この操作を15回繰り返し合計30個のコロッケを揚げた。この間、TPMを揚げる前、2.5分後、揚げ終わりの5分後に測定した。

表1 【チキンナゲッツと手羽先唐揚げの揚げ物実験結果】

	チキンナゲッツ、各回5個、6分								手羽先唐揚げ、各回3個、12分				
	数	0	5	10	15	20	25	30	3	6	9	12	15
総枚数	分	0	6	12	18	24	30	36	48	60	72	84	96
GREX添加TPM	%	5.5	8.5	8.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0
GREX無添加TPM	%	6	12	15.0	17.0	17.5	17.5	17.5	31.0	28.0	24.0	20.0	11.5

表1と図6に示した様に、チキンナゲッツ及び手羽先唐揚げの油のTPMはGREXを添加しないと揚げる時間が増えるに従って大幅に増加することが分かる。一方、GREXを添加すると、わずか0.12%の添加であってもTPMの濃度は数%の増加でしかない。またチキンナゲッツの場合はGREXを添加しないと時間と共に増加し、約10%の同課で一定量を示す。一方、手羽先唐揚げでは一旦、大幅に増加するとともに、その後はだんだんに減少する。

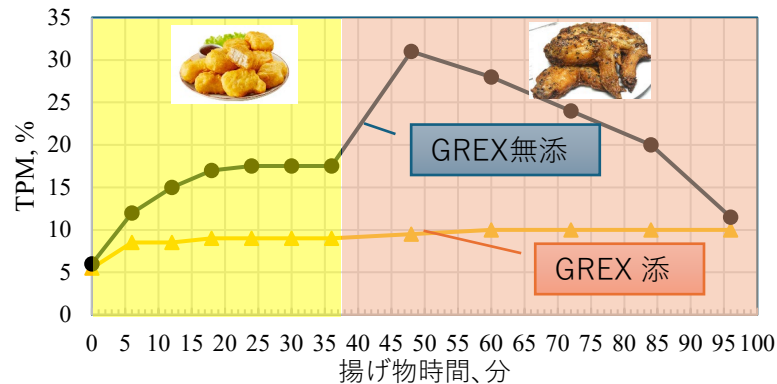


図6. 鶏肉の揚げ物における油中の総極性物質の含有量

これはTPMは単に油の酸化による極性物質の増加だけではなく、揚げる対象物から油の中に放出される極性物質によって大幅に増加することが分かる。すなわちGREXの効果は単に油の酸化安定性を増加するだけではなく、揚げる対象物質から放出される極性物質の放出を妨げる役割を果たしていることが推定される。これを明らかにするにはTPM物質の液体クロマト分析などで明らかにする必要がある。

【コロッケの実験】

表2 コロッケを揚げた時のTPMの変化
(揚げる前 (0分)、揚げている間 (2.5分)、揚げた後 (5分))

コロッケの数	時間、分	GREX無添加			GREX 添加			
		揚げる前 0分	中間 2.5分	揚げた後 5分	揚げる前 0分	中間 2.5分	揚げた後 5分	
2	5	4.0	6.5	6.5	3.5	6.5	6.0	
4	10	6.0	6.5	6.0	5.0	6.0	5.5	
6	15	6.0	6.5	6.5	5.5	6.5	6.5	
8	20	6.5	7.0	6.5	6.0	7.0	6.0	
10	25	6.5	7.0	6.5	6.0	7.0	7.0	
12	30	6.0	7.0	6.5	5.5	7.0	6.5	
14	35	6.0	7.0	6.5	6.0	7.0	6.0	
16	40	6.0	7.0	6.5	5.5	7.0	6.0	
18	45	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.5	
20	50	6.0	7.0	6.5	6.5	7.0	6.5	
22	55	6.5	6.5	6.5	5.0	6.5	6.0	
24	60	6.0	6.0	7.0	6.0	7.5	7.0	
26	65	6.0	6.0	6.5	6.5	7.0	6.5	
28	70	6.5	6.5	6.5	6.5	7.5	6.5	
30	75	6.0	6.0	6.5	6.5	7.5	7.0	

表3 コロッケの揚げる前後の重量変化 GREXを無添加
表4 コロッケを揚げる前後の重量変化 GREX添加

No	揚げる前	揚げた後	重量減少 (W0-W1)
	W0、g	W1、g	
1	171.768	166.478	5.290
2	169.643	164.370	5.273
3	174.805	174.478	0.327
4	171.273	168.859	2.414
5	170.555	158.045	12.510
6	166.854	161.012	5.842
7	167.083	163.392	3.691
8	166.342	158.282	8.060
9	168.238	160.636	7.602
10	167.570	158.547	9.023
Average	169.413	163.410	6.003
Standard error	0.540	1.064	0.698

No	揚げる前	揚げた後	重量減少 (W0-W1)
	W0、g	W1、g	
1	174.810	167.522	7.288
2	171.133	161.214	9.919
3	172.384	163.842	8.542
4	174.900	166.140	8.760
5	173.914	172.523	1.391
6	164.135	158.760	5.375
7	167.871	161.515	6.356
8	173.131	163.783	9.348
9	176.283	167.672	8.611
10	172.004	159.480	12.524
11	160.455	152.236	8.219
12	165.153	164.083	1.070
13	162.039	153.943	8.096
14	166.591	159.726	6.865
15	164.751	158.653	6.098
Average	169.629	162.317	7.312
Standard error	0.687	0.709	0.399

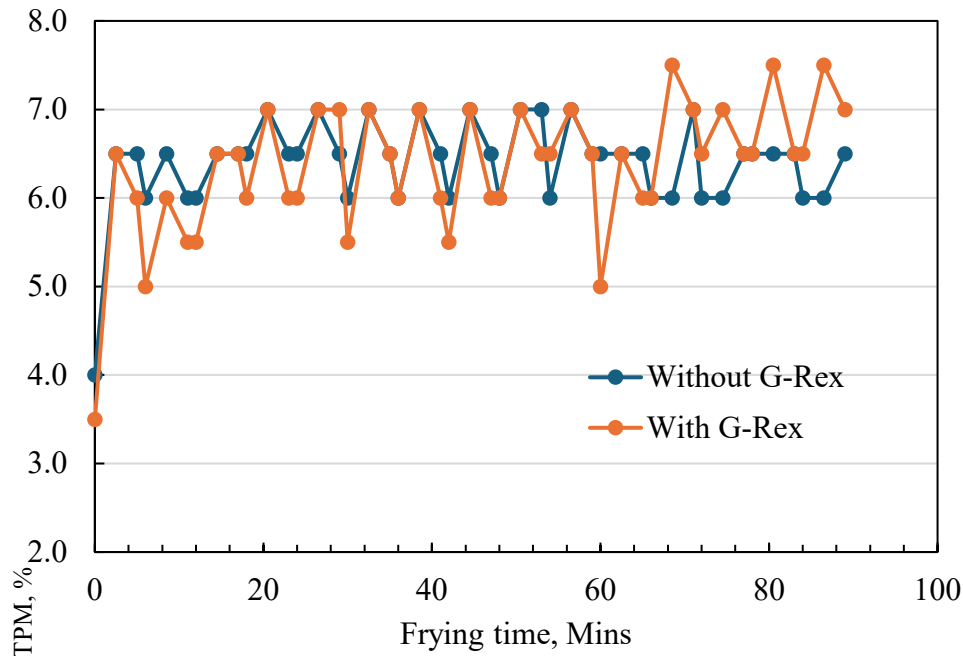


図7. 牛すじコロッケにおける揚げ物中の全極性物質の含有量

【牛筋コロッケの揚げ物のG-REX添加と無添加の違い】

牛筋コロッケを揚げた時のTPMの変化を表2と図7に示す。チキンナゲツや手羽先唐揚とは全く異なり、衣のあるコロッケではコロッケを入れる前には低かったTPM濃度が揚げている間に高くなり、5分の上げ時間のうち、約半分の2.5分で最高値になり、衣が揚がってくると、TPM濃度は再び前とほぼ同じ値まで下がる。この現象はGREXを入れても入れなくてもほぼ同じであった。全体として90分とかなり長い時間170°Cの高温に油を保ったにも関わらずTPMの濃度が上がらないのは、(1)ジャガイモが主成分であるコロッケでは鶏肉の場合ほど多くのTPMを生成する元となる物質が無く、少しのコロッケの中の物質も周りの衣が良く揚がって、中からTPMを生成する物質の放出が止まると、油中のTPM濃度も一定になると推定される。そこでコロッケの重量を揚げる前と揚げた後に測定しその差を計算した。GREXを添加しない場合の重量変化を表3に、GREXを添加した場合の重量変化を表4に示した。表4にGREXを添加した場合の揚げる前後のコロッケの重量変化を示しました。

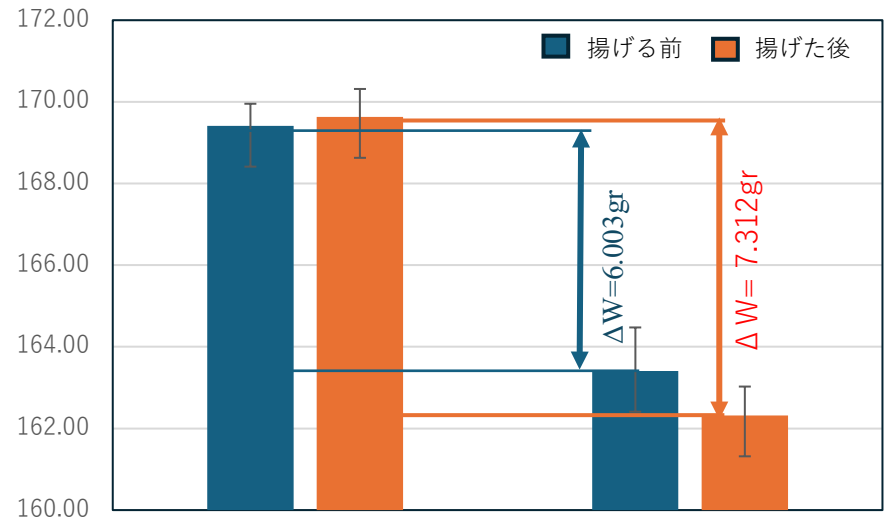


図8. コロッケの重量変化

【牛すじコロッケの揚げ物吸油量の重量比較】

コロッケの重量を揚げる前と揚げた後に測定しその差を計算して吸油量の比較をした。GREXを添加しない場合の重量変化を表3に、GREXを添加した場合の重量変化を表4に示した。数字だけでは分かり難いのでこれらの重量変化の平均値を図8に示した。GREXの有無にかかわらず、揚げた後の重量は大きく重量が減少する。これはコロッケの主成分のジャガイモに含まれる水分が揚げている間に大量に蒸発してコロッケから失われるからである。GREXを加えても加えなくても、油の温度が170°Cと一定で、揚げる時間も5分と一定であるため、水分の蒸発量は一定であるが、GREXを添加したほうが重量減少が大きいのは、揚げている間のコロッケへの油の吸収が少ないためと考えられる。即ちGREXを使うと揚げ物の吸油量が削減すると言える。当然その分のカロリーも減少する。