

ラスクの酸化的劣化に保存温度が及ぼす影響

及川 和志*、菊池 徳子**、遠山 良*

ラスクは油脂分を多く含むため酸化による劣化対策が重要である。賞味期限内の流通を前提に、数段階の温度条件で保存試験を行い、酸化指標である過酸化価と酸価の分析および官能評価によってラスク製品の劣化特性を検証した。

キーワード：ラスク、油脂、酸価、過酸化価

Evaluation to Oxidation of the Rusk by Temperature

OIKAWA Kazushi, KIKUCHI Tokuko and TOYAMA Ryo

In this study, we measured the acid-value, peroxide-value and taste of aged rusk by temperature, and clarified the characteristic concerning the oxidation.

key words : rusk, lipids, acid value, peroxide value

1 緒言

ラスクは、堅焼のフランスパンなどをスライスし、バターを塗布して焼き上げた後、ガーリックパウダーやグラニュー糖などで調味した焼き菓子の一種である。

家庭的な菓子として広く知られており、近年ではラスクに合う素材や食感がメーカーにより吟味された結果、幅広い購買層に合う新ジャンルの商品として好調な売れ行きを示し、首都圏では土産品としての定着も進む。

一般に、ラスク製品は、製造時に焼成工程が含まれ、製品の水分活性も低いいため微生物による劣化は進み難く、微生物制御面からはある程度長期間の賞味期限が設定可能であると考えられる。

その一方、長期の流通や保存では製造直後の良好な風味の維持が難しく、官能面での劣化を考慮し、製品では概ね2ヶ月程度の賞味期限が設定されている。

製品の流通過程（消費者が口にするまで）に生じる官能的な変化は、ラスクが植物油やバターなどの油脂類を多く含むため、温度などの条件次第では酸化的な劣化が促進されることに起因すると考えられる。異味異臭が著しい場合にはクレームにつながるケースもあるため、製品の劣化対策としての温度管理は重要である。

本検討では、ラスクの酸化劣化に及ぼす温度の影響を明確にすることを目的に、数段階の温度条件での保存試験を行った。

2 実験方法

2-1 試料

企業より提供を受けた製品（プレーンタイプ、個包装：10g×2枚入、外包装：個包装×5袋/トレー、包装材は

いずれも透明であるが、一部にデザインプリントが行われている）を用い、実際の流通条件に合わせるため、外包装を開けない状態で温度条件が一定の恒温器内に配置した。



写真1. ラスク（プレーンタイプ）

2-2 保存条件

保存試験は、温度を20℃、30℃、40℃、50℃の4段階に設定し、遮光した恒温器内にて試料を90日まで温度一定に保持した。保存期間中の経時的変化を追跡するため、保存開始から30日、60日、90日に試料を回収し、酸化指標についての化学分析を行うと共に官能評価を実施した。

2-3 化学分析

油脂成分の酸化劣化を評価するため、ラスクが含有する油脂の過酸化価(POV)および酸価(AV)を測定した。

* 食品醸造技術部

** 技術者受入型研修制度 研修生

ラスクに含まれる油脂の抽出は、粗粉碎したラスク20gに対して5倍量のジエチルエーテルを加えて、一定時間攪拌の後、No. 131 濾紙で自然ろ過した抽出液を、窒素気流下に減圧濃縮して抽出油（分析用試料）とした。

抽出油の過酸化価（POV）の測定²⁾は、自動滴定装置（AUT-501, 東亜 DKK）および電位差電極（PUT-5010, 東亜 DKK）を用いた電位差滴定法によって行い、抽出油3gを有機溶媒（イソオクタン：酢酸＝2：3）に溶解し、飽和ヨウ化カリウム溶液100μlを添加して1分間穏やかに攪拌の後、純水50mlを加え、0.01mol/L チオ硫酸ナトリウム標準液にて滴定を行って求めた。

過酸化価の算出式

$$\text{過酸化価 (meq/kg)} = [\text{滴定量 (ml)} \times F \times 10] / \text{試料 (g)}$$

F はチオ硫酸ナトリウム標準液のファクター

抽出油の酸価（AV）の測定²⁾は、抽出油1～5gを酸価測定用中性溶媒（ジエチルエーテル：99.5%エタノール＝1：1）30mlに溶解し、0.1%フェノールフタレイン指示薬を数滴加えた後、0.1mol/L 水酸化カリウム標準液にて微赤色を示す終点まで滴定を行って求めた。

酸価の算出式

$$\text{酸価} = [5.611 \times \text{滴定量 (ml)} \times F] / \text{試料 (g)}$$

F は水酸化カリウム標準液のファクター

2-4 官能評価

官能評価は、本研究に協力頂いたラスクの製造企業で日常的に製造作業や品質管理に従事する従業員9名に工業技術センター職員を加えた計10名のパネラーにより実施した。評価方法は、製造直後の通常製品（保存期間0日）を基準とした6段階採点で行い、美味しく食べられる（製造直後に相当）＝1、普通に食べられる＝2、どちらとも言えない＝3、美味しくない（出荷停止レベル）＝4、異味異臭があり食べたくない（クレーム想定）＝5、口に出来ない（食用不可）＝6、と定義して保存期間毎に官能評価を実施した。なお、評価結果は各パネラーの採点を平均して取りまとめを行った。

3 実験結果

3-1 過酸化価（POV）

試験に用いたラスク製品（包装済みの製品）の過酸化価は0.1meq/kgであったが、90日までラスクを遮光保存した場合、抽出油の過酸化価は20℃および30℃の条件下では保存90日でも0.5meq/kg以下と製造直後と同等レベルに低く維持されていた。

一方、40℃では保存90日での過酸化価が1.9meq/kg、50℃では保存60日で2.7、保存90日で15.0meq/kgと、一般的な室温よりも高い温度条件下で酸化劣化が促進されることが確認され、特に50℃では保存60日以降での上昇が大きかった（図1）。

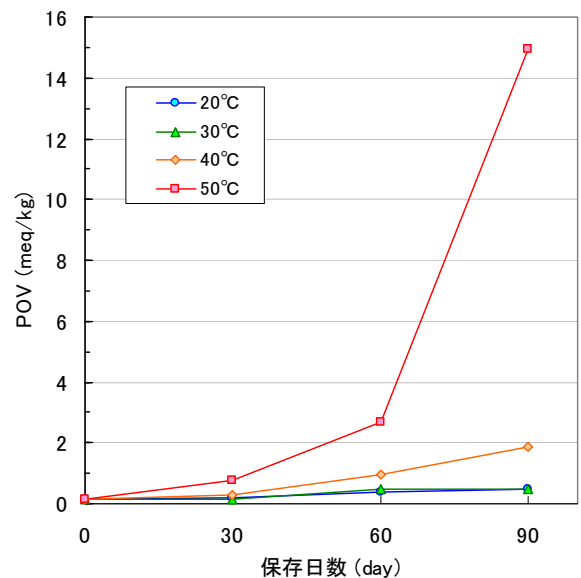


図1 ラスクの保存温度と過酸化価の変化

3-2 酸価（AV）

ラスクの保存期間による抽出油の酸価（表1）は、試験前の製品が1.0であったが、温度条件が20℃～40℃（遮光下）ではほとんど変化が見られず、一方、温度50℃（遮光下）では保存90日で酸価が1.7と、上昇の傾向が認められる。

表1 ラスクの保存条件と酸価

	0日	30日	60日	90日
20℃ 遮光	1.0	1.1	1.1	1.1
30℃ 遮光	1.0	1.1	1.0	1.1
40℃ 遮光	1.0	1.1	1.1	1.1
50℃ 遮光	1.0	1.2	1.1	1.7

3-3 官能評価

官能評価は日常的にラスクに接している製造企業の従業員を主なパネラーとして実施しており、異味異臭に対する感度は高いものと推測、過酸化価などの化学的な酸化劣化指標に変化が認められる厳しい保存条件下では、官能評価点数も悪く、相関が認められる（表2）。

40℃以上の高温下での保存では、官能評価点数も4～5と非常に悪く、商品として流通させるのは厳しい条件であると判断できる。

表2 ラスクの保存条件と官能評価

	60日	90日	90日のコメント
20℃ 遮光	2.7	2.1	美味しい
30℃ 遮光	2.7	2.9	食べられる
40℃ 遮光	3.6	4.1	風味の抜けあり
50℃ 遮光	4.3	5.0	酸化臭がある

点数はパネラー10名での評価の平均

4 考 察

ラスクは水分が少なく、水分活性も $A_w=0.2$ 程度と極めて低いため微生物による劣化や腐敗は起こりにくいと考えられるが、菓子類の中でも比較的油脂成分が多い部類に入るため（トッピングがないプレーンタイプで粗脂肪が約 30%）、実際の品質管理ではラスクの酸化劣化に伴う風味劣化が制御対象として重要になる。

また、「小麦等を原料とする油分 10%以上の菓子」は厚生労働省「菓子の製造・取り扱いに関する衛生上の指導」²⁾ が適用される油菓子に位置づけられるため、ラスクについても流通期間中に酸価および過酸化値を低く保つための技術的対策および管理は不可欠である。

本研究は、製造以降の流通や保存条件を単純化し、温度条件を一定としたモデルな検討を行うものであったが、データを実際の流通過程に置き換えて解釈することは十分に可能である。

一般に、夏期など、気温が高く推移する時期においても、ラスクが保存される室内が長期間に渡って 30℃を超えることは稀であり、本研究の結果からも保存温度が 20℃～30℃（遮光下）であれば 60 日程度に設定されている賞味期限内は美味しく食用できることが明らかである。

また、90 日でも菓子として問題なく食用できる風味を有していることから、ラスク製品を販売する上での 2 ヶ月程度の賞味期限設定は妥当であると判断できる。

一方で、高温での保存条件下では製品の風味劣化が起こり易いことが経験的に知られるが、40℃～50℃の温度条件では食用が困難なレベルまでの風味劣化（酸化臭）と化学変化が進むとの知見が本研究でも得られた。

以上、本研究で蓄積したラスク製品の酸化劣化特性に関する成果は、製造企業におけるクレーム原因の把握や対策、高品質製品の提供に資する知見として、今後、広く活用されるものと期待される。

5 結 言

本研究は、ラスクの酸化的な劣化特性を明確にし、品質管理上の重要点として高温保存に対する対策の重要性を明らかにした。

文 献

- 1) 日本油化学会編：基準油脂分析試験法（2003）
- 2) 環食第 248 号厚生省環境衛生局長通知