

菓子パンの香気変化について

間瀬雅子^{*1}、鬼頭幸男^{*1}、中莖秀夫^{*1}、丹羽昭夫^{*1}

Analysis of the Change of Flavor from a Sweet Roll

Masako MASE, Yukio KITO, Hideo NAKAKUKI and Akio NIWA

Food Research Center, AITEC^{*1}

菓子パンの保存試験中における匂いの変化について分析した。半導体匂いセンサによって菓子パンの匂いを解析したところ、パンの匂いの違いを判別することができた。また、匂いセンサが感知する匂いのパターンは菓子パンの製造後の経過日数に応じて一定傾向に変化することがわかった。賞味期限の特に長いパネトーネデニッシュについてヘッドスペースガス成分を調べたところ、特定のピークが保存中に増加することがわかった。

1. はじめに

現在の日本では世界各国の食文化を楽しむことができ、パンにおいても多種多様なものが製造販売されている。パンの種類は大きくは主食として食事に供されるものとおやつなどの間食として供されるものに分けられるが、間食として供されるものは「菓子パン」と呼ばれ、あんやクリーム類などを包み込んだり挟んだりしたものや直接生地に練り込んだものが多い。そのため油脂、糖類、卵などが多く使用され、食事に供されるパンに比べて甘くリッチな味わいのもものがほとんどである。

最近の菓子パンでは乳酸菌の利用や無菌空気、静菌剤併用の包装などの手法により微生物生育を制御しロングライフ化されたものが増えてきている。しかし、パンは元々水分活性も高く、特に菓子パンでは油脂や糖などの変化しやすい成分が多いため、微生物による変敗は防止されても匂いの変化や老化による物性の変化までは防止しにくい。そこで、各種菓子パンの保存中の化学的な品質の変化を容易に把握できる指標を明らかにする一環として、本研究では匂いの特徴及びその変化について検討した。

2. 実験方法

2.1 試料

菓子パンの中でも副原料のクリーム類やチョコなどのペーストを挟んだり上掛けされた製品の匂いは、副原料の香料等の影響を受けやすい。そのため、数多く流通している菓子パンとしてクリーム類を挟み込んだロールタイプの菓子パンのベースとなるロールパンを試料の一つとした。その他、ロールパンにさらに糖、油脂などで味

付けをしてそのまま菓子パンとして流通するスナックパンと、ペストリーの一種であり、サワー種（パネトーネ種）の使用により日持ちをよくしたデニッシュペストリー（以後パネトーネデニッシュ）を加えた3種類の市販品を試料とした。

2.2 分析方法

2.2.1 ヘッドスペースガス発生条件

内径16mm長さ130mmの試験管に試料6gを量り取って密封し、ウォーターバスで70℃15分間加熱した後のヘッドスペースガスを半導体匂いセンサ及びガスクロマトグラフへの分析試料とした。

2.2.2 半導体匂いセンサ

（株）双葉エレクトロニクス製オドメーター（半導体センサ2種）とAIRSENSE社製PEN-2（半導体センサ10種）を使用した。発生させたヘッドスペースガスをオドメーターでは500ml/minで30秒間、PEN-2では500ml/minで20秒間吸引させた。

2.2.3 ガスクロマトグラフ¹⁾

島津製作所製ガスクロマトグラフGC17を使用した。キャピラリーカラムCBP20-S25-050（強極性PEG-20M相当、0.32mm × 25m、膜厚0.50μm）を用い、表1の条件でヘッドスペースガスを分析した。

2.3 保存試験

ロールパン、スナックパンは大袋にまとめて包装して販売されているものを無菌条件下で取り出してポリプロピレン製袋に個別再包装してから、パネトーネデニッシュは商品包装（ポリプロピレン）のまま、30℃の恒温器中で保存した。

^{*1}食品工業技術センター 加工技術室

表 1 ガスクロマトグラフ分析条件

キャリアガス：He 100kPa (定圧)
スプリット比：1：10
注入量：1 ml
カラムオープン温度プログラム： 60 5min 10 /min昇温 180 2min
注入口温度：100
検出器温度：250
検出器：FID

3. 実験結果及び考察

3.1 半導体匂いセンサの選定

2種類の半導体センサを持つオドメーターと10種類の半導体センサを持つPEN-2で3種類のパンの匂いの相関性を分析したが、PEN-2では3種類のパンの匂いをグループ分けできたのに対し、オドメーターでは明らかな違いを示すことができなかった。このため、今後の保存試験中の匂い変化についてはPEN-2を使用して分析することとした。

3.2 菓子パンの種類と匂いの相関

各菓子パンの初発のヘッドスペースガスのガスクロマトグラムを**図 1**に、半導体匂いセンサによる匂いの相関図を**図 2**に示した。

官能的な匂いの違いは、ロールパンでは匂いは少ないがミルクの風味が強く、パネトーネデニッシュでは配合に油脂が多いため、バター臭が強かった。スナックパンは卵、ミルク、油脂の匂いが強く感じられた。

各菓子パンのガスクロマトグラムでは検出成分の各ピークの比率に違いが見られ、各菓子パンの匂いを特徴づ

けている匂い成分を検出していると思われた。特に油脂量の違うロールパンとパネトーネデニッシュのガスクロマトグラムパターンは大きく違い、スナックパンはその中間的パターンを示した。

各菓子パンの保存試験における匂いの相関関係では、半導体匂いセンサは3種類の菓子パンを判別することができた。また、菓子パンの保存期間の違いによる匂いの差も判別でき、その変化の傾向はパンの種類によって違いがあった。

3.3 パネトーネデニッシュの匂いの変化

ロールパン及びスナックパンの賞味期間は元々長くないため、長期保存可能なパネトーネデニッシュについて保存中の匂いの追跡調査を行った。保存中のヘッドスペースガスのガスクロマトグラムを**図 3**に、各匂いの相関図を**図 4**に示した。

保存中のパネトーネデニッシュは、官能的には初発と120日後で違いが感じられ、匂いの相関関係についても保存日数に従い一定傾向に変化することが分かったが、ガスクロマトグラムの各ピークには大きな変化は見られなかった。しかし、ガスクロマトグラフによる分析開始から3分間の間に検出されるピーク(**図 5**)の中で、A, B, C, Dで示されるピークについて全検出ピーク面積合計に対する面積比率を調べたところ、保存につれて比率が増加していることが分かった(**図 6, 7**)。特にピークA, Bは初発にはほとんど見られず、保存中に顕著に増加している。これらのピークが何であるかは現在分析中である。

また、パネトーネデニッシュは油脂が多い(脂質31.8%)ため脂質の酸化が考えられたが、過酸化値の上昇は見られなかった(**表 2**)。

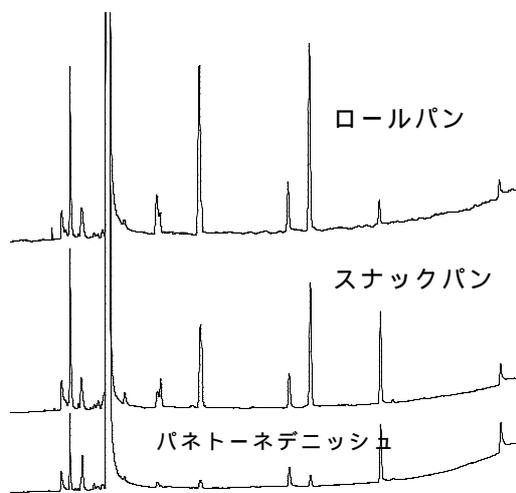


図 1 菓子パンのガスクロマトグラム

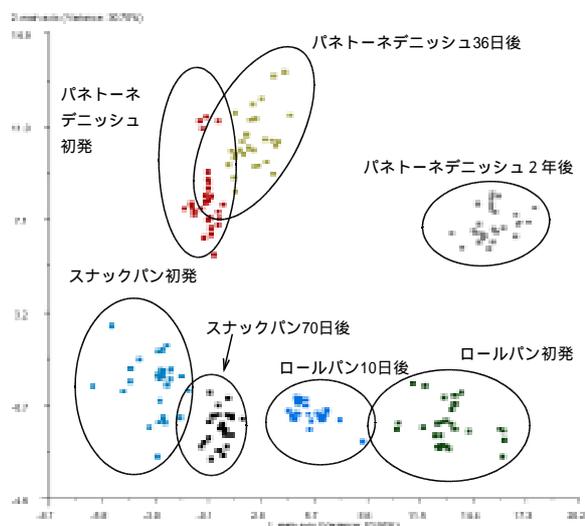


図 2 菓子パンの種類と匂いの相関図

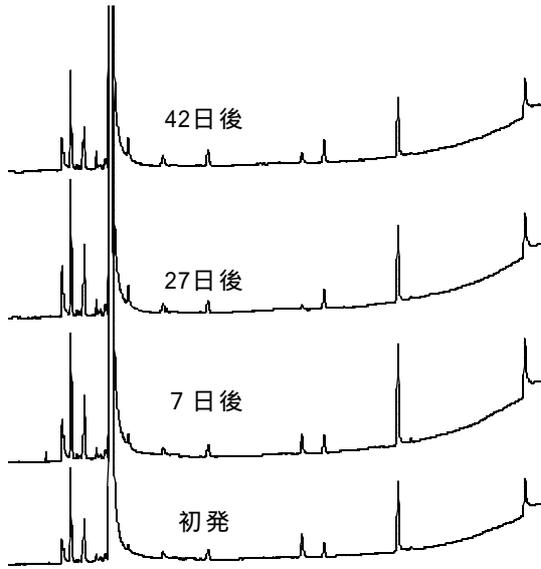


図3 パネトーネデニッシュ保存中のヘッドスペースガスクロマトグラム

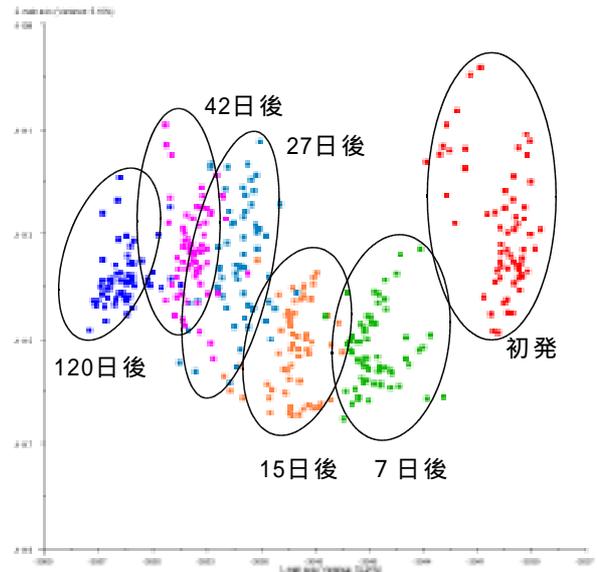


図4 パネトーネデニッシュ保存中の匂いの相関図

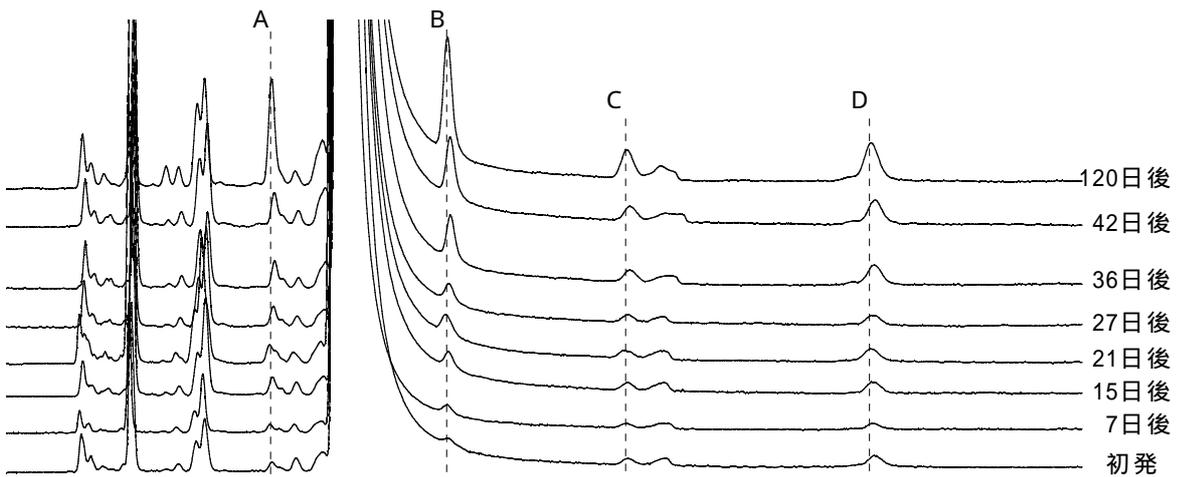


図5 パネトーネデニッシュのヘッドスペースガスクロマトグラム (拡大)

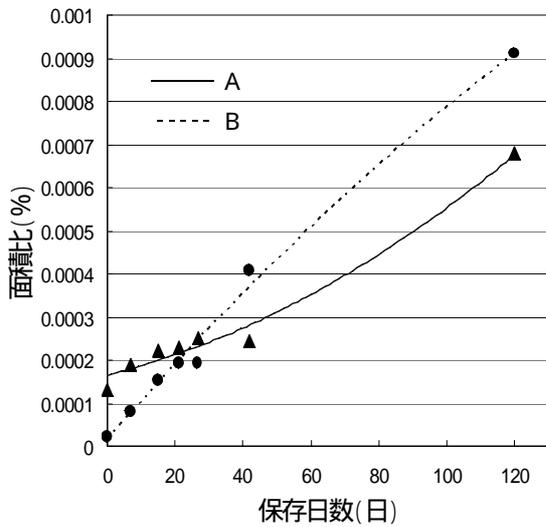


図6 ガスクロマトグラムのピーク面積の変化(1)

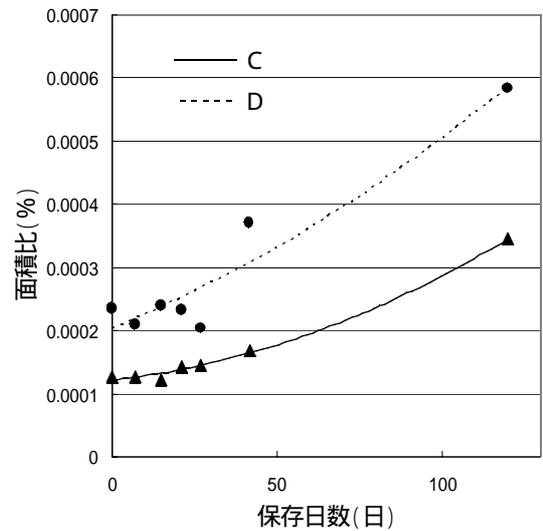


図7 ガスクロマトグラムのピーク面積の変化(2)

表2 パネトーネデニッシュ保存中の過酸化物価

保存日数	初発	7日後	15日後	27日後	42日後
過酸化物価 (ミリ当量/kg)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4

4. 結び

3種類の菓子パンについて、保存試験中の匂いの変化を分析し、次のとおりの結果が得られた。

(1)半導体匂いセンサを使った菓子パンのヘッドスペースガスにおける匂いパターンの解析を試みたところ、センサが2種類の半導体匂いセンサのオドメーターではパンの匂いの違いを認識できず、センサが10種類の半導体匂いセンサのPEN-2を用いることによって匂いを判別することができた。また、その匂いパターンは製造後の経過日数に応じてそれぞれ一定傾向に変化した。

(2)賞味期間の長いパネトーネデニッシュについてヘ

ッドスペースガス成分を調べたところ、ガスクロマトグラムの各ピークの顕著な変化は見られなかったが、特定のピークが保存中に増加した。このパンは脂質が多いため、脂質の酸化による影響が考えられたが、保存中の過酸化物価に変化はみられなかった。

食品のクレームにおいて匂いの異常を訴えられる場合、商品がすでに開封されてヘッドスペースガスが散逸してしまっているため、微量な異臭成分を機器分析することは容易ではない。そのため、微生物の増殖や多量の異物の混入を原因とする異臭を除いては官能による判別に頼らざるを得なかった。本研究で分析対象としたパンのような多孔質食品では匂いを吸着している可能性が高いので、正常品の保存中の匂いについて半導体匂いセンサによる分析データを蓄積しておくことによって、クレーム品から新たに発生させたヘッドスペースガスから異常判別を客観的に行える可能性があると考えられた。

文献

1)米倉ほか：岩手県醸造食品試験場報告,27,22(1993)