

セルロースナノファイバーによる香り徐放機能を付与した紙製品の開発

食品科 石橋佳奈
丸富製紙株式会社 武内ゆみ 八木英一

Development of paper products with a sustained fragrance-release function using CNF

ISHIBASHI Kana, TAKEUCHI Yumi, and YAGI Eiiti

Keywords : Aroma, Cellulose nanofiber, Sustained release

セルロースナノファイバー（CNF）は、木材などの植物繊維から得られ、幅が数nm～数十 nm程度のバイオマス素材であり、様々な特徴を有している。数ある特徴の中でも、CNFの三次元ネットワークやガスバリア性を活用することで、香りが徐放すると期待した。そこで、CNFを活用した香りが持続するトイレトペーパーの開発を試みた。

本研究では、CNFを添加した香料を用いて、SPME-GC/MS法により香気成分分析を行い、香りの徐放性評価を行った。CNFを添加した香料を用いることで、香料由来の総揮発性成分量及び香気寄与成分量がトイレトペーパー模擬試料に多く残り、緩やかに放散することが明らかとなった。

キーワード：香り セルロースナノファイバー 徐放性

1 はじめに

セルロースナノファイバー（CNF）は、木材などの植物繊維から得られ、幅が数nm～数十 nm程度のバイオマス素材である。数ある特徴の中でもCNFの三次元ネットワークやガスバリア性¹⁾を活用することで、香りが徐放すると期待した。そこで、CNF用いて、香りが徐放し持続する香り付きトイレトペーパー(以下、「TP」)の開発を試みた。

本研究では、CNFを添加した香料を用いて、SPME-GC/MS法により、香気成分の徐放性評価を行ったので報告する。

2 方法

2.1 CNFを添加した香料の調製

使用したCNFを表1に示す。また表2にとなるよう各試料を添加し、CNFを添加した香料(以下、「CNF香料」)を調製した。

2.2 香り付きTPの徐放性評価方法

2.2.1 サンプル調製

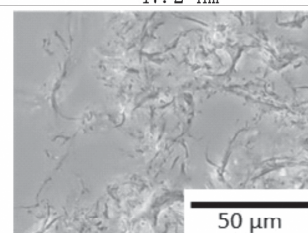
TPへの香り付けは紙管部分に香料を塗布するため、紙管原紙を縦1 cm、横3 cmに切り、CNF香料を10 μ L塗布し、香り付きTPに摸したサンプル(以下、「CNF試験片」)を作製した。対照として、同サイズの

紙管原紙に香料を5 μ L塗布した(以下、「試験片」)。各試験片を、45 $^{\circ}$ Cの恒温槽に4週間静置し、香りを放散させた。

表1 CNFの繊維長、繊維幅及び位相差顕微鏡観察結果

原料	木材由来トイレトペーパーの損紙
繊維長	54.5 μ m
繊維幅	47.2 nm

位相差
顕微鏡観察



*丸富製紙株式会社より作製
繊維長：粒度分布測定装置 (LA-900 堀場製作所)
繊維幅：原子間力顕微鏡(AFM5500MV-770 日立ハイテクサイエンス)にて観察

表2 CNF香料の成分濃度

成分名	単位: wt%
	濃度
市販香料	50
PEG30-水添ひまし油	4
CNF	0.5

表3 SPME-GC/MS測定条件

捕集：SPME (GERSTEL社製)
捕集剤：50/30 μm DVB/CAR/PDMS (SUPELCO製)
分析：GC/MS (Agilent Technologies 社製)
GC system, MSD : 7890B, 5977B
カラム : DB-5MS (30 m×0.25 mm i.d., 0.25 μm film thickness)
温度 : 40 °C (2 min) - (10 °C/min) - 250 °C (10 min)
キャリアガス : ヘリウム
匂い嗅ぎシステム : ODP3 (GERSTEL社製)
解析：NISTライブラリ, AromaOffice

2.2.2 香気成分分析条件

各試験片を、表3に示す条件でSPME-GC/MS法により測定した。また匂い嗅ぎシステムも併用した。

3 結果と考察

3.1 香り付きTPの徐放性評価

香料由来である総揮発性成分量及び、香料への香気寄与成分量を調べた。

検出された揮発成分で、9,000以上の面積値である成分を香料からの揮発性成分とし、各揮発性成分の面積合計値を総揮発性成分量とし、図1に示した。

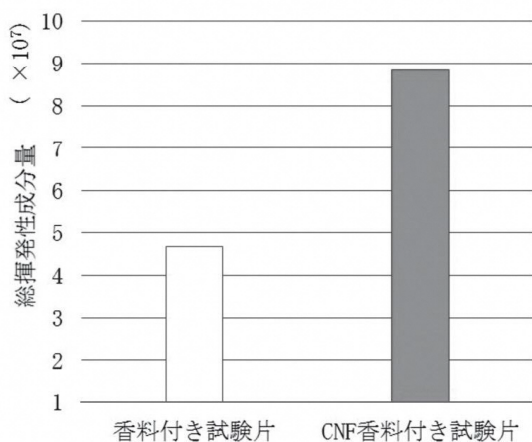


図1 香料またはCNF 香料の総揮発性成分量

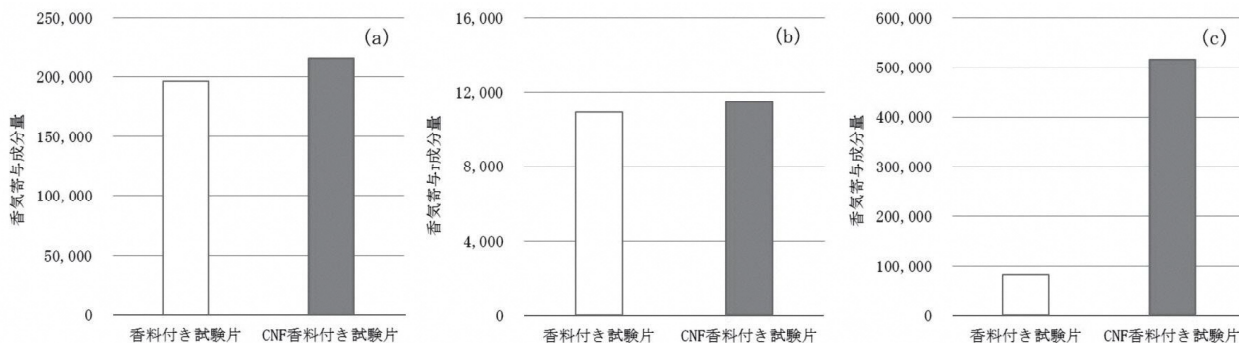


図2 SPME-GC/MS 法による各香気寄与成分量 (a)Linalool (b)Coumarin (c)C₁₈H₂₆O

試験片に比べCNF試験片は、総揮発性成分量が多いため、緩やかに放散していることが明らかとなった。

匂い嗅ぎシステムの結果を表4に示した。Linalool、Coumarin、C₁₈H₂₆Oについては、香りの強度が強い為、香料寄与成分と推定した。香気成分の面積値を香気寄与成分量とし、図2に示す。試験片に比べCNF試験片は、Linalool、Coumarinは僅かに多く、C₁₈H₂₆Oは、6.3倍の量となった。官能においてもCNF試験片の方が香りを感じ、これは、成分量が多く緩やかに放散するC₁₈H₂₆Oが、香りを長持ちさせる効果に大きく寄与したと考えられる。

表4 匂い嗅ぎシステムにより検知した香調及び香り強度

RT	香調	強度	成分名
11.00	甘い 花様	2	Linalool
14.97	爽やかな	1	unknown
15.67	バナナ様	2	unknown
16.24	甘い	2	Coumarin
16.45	甘い	1	unknown
19.08	甘い	1	unknown
21.15	ムスク様	3	C ₁₈ H ₂₆ O

匂い強度
1:微かに香る 2:しっかり香る 3:強く香る

4 まとめ

CNF香料は香料に比べ、総揮発性成分量及び香气寄与成分である $C_{18}H_{26}O$ が多く、緩やかに放散していることが明らかとなった。このことから、CNFにより香りが持続するTPが開発可能だと考えられる。

謝辞

本報告の一部は、令和3年度富士市CNFプラットフォーム製品開発事業(代表丸富製紙株)にて実施した。

参考文献

- 1) セルロース学会編：期待のセルロース編,「セルロースのおもしろ科学とびっくり活用」,第二刷(講談社,東京)セルロース学会 編集, pp134-147