

消臭インジケータ色素を用いた生活製品の開発

化学材料科 伊藤 彰*

Development of the cat litter using the natural pigment having the both effect of offensive odor removal and indicator

Akira Ito

1. はじめに

近年、居住環境の安全、快適に関する意識が高まり、居住環境内の様々な場所から発生する悪臭を抑制する消臭効果が生活製品に求められている。消臭製品において高い消臭能力や長期間使用できる持続性が必要であるが、その効果がわかりづらいという問題を抱える。そこで本研究では、消臭機能を有し、消臭の程度に伴い色の変化する消臭インジケータ色素を用いた生活製品を開発することによって、目視で消臭の効果や持続性のわかる製品の開発を行った。今回はペーパースラッジを基材にした猫砂へ色素を添加し、消臭、変色機能の検討を行った。

2. 実験方法

2. 1 供試した色素と添加方法

昨年度までの研究で天然色素23種類を用いて消臭と消臭に伴う変色の機能を検討した¹⁾。両機能ともに比較的效果の高いものを選定し、猫砂に添加することとした。製品への添加手法としては、猫砂の基材であるペーパースラッジに直接添加する方法とより扱いやすくするためアルギン酸カプセルに含有させる方法の2つを検討した。前者では、キリヤ化学(株)製のブドウ果皮色素、コチニール色素、ウコン色素の3種類を検討し、後者ではブドウ果皮、コチニール色素、ウコン色素、赤ダイコン色素の4種類を供試した。これらの色素の消臭、変色機能を表1に示す。

2. 2 色素を添加した猫砂の評価

色素量については、色素添加量が白粉に対して1%が適量であったため、この添加量で猫砂を作製し、その消臭、変色機能を試験した。

表1 アンモニアに対する消臭、変色機能

色素名	消臭率 (%)	色差
ブドウ果皮	98	38.7
コチニール	96	20.8
ウコン	66	40.3
赤ダイコン	96	66.2

$$\text{消臭率}(\%) = (C_0 - C_1) / C_0 \times 100$$
 C_0 : 初期濃度 (約50ppm)

 C_1 : 1時間経過後のアンモニア濃度

$$\text{色差}(E) = (L^*2 + a^*2 + b^*2)^{0.5}$$
 L^* : 明度 a^* , b^* : 色彩、彩度のスケール

(1) 消臭試験

色素を添加した猫砂1gを約500mlの容器に入れて、300ppmアンモニア水を2ml猫砂に滴下した後、5分間容器を密閉し攪拌を行い、容器内のアンモニアガス濃度を検知管(GASTEC(株)製)で測定した。

(2) 変色試験

色素を添加した猫砂について猫の尿がかかったことを想定して猫砂に水を滴下したときの色変化、その後、尿が細菌等で分解されてアンモニアが発生するため、それを想定してアンモニア水滴下後の色変化をそれぞれ分光測色計(コニカミノルタ(株)製CM-5)のシャレ測定を用いて $L^*a^*b^*$ 表色系で評価し、色差を算出した。

2. 3 アルギン酸カプセルでカプセル化した色素の消臭・変色試験

色素をペーパースラッジへ直接添加する方法では、ペーパースラッジの元の色があるため、色差の値が色素のみで評価したときと比較して小さくなっている。そこでインジケータ機能の向上のためアルギン酸カプセルに含有させることを考えた。1wt%アルギン酸ナトリウム水溶液に色素量が0.2wt%にな

*) 現 浜松工業技術支援センター

【ノート】

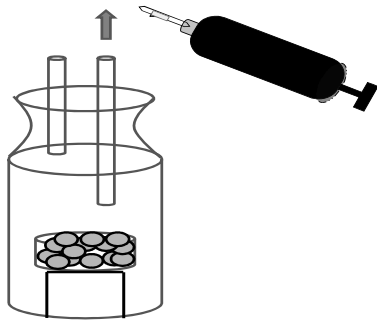


図1 アンモニア消臭試験

るように色素を入れ、その混合溶液を1wt%の塩化カルシウム水溶液に滴下し、色素を含有したアルギン酸カプセルを作製した。試験には、作製してから3日間が経過後の乾燥したアルギン酸カプセルを使用した。消臭試験は色素を含有したカプセル0.1gを約500mlの容器に入れて、300ppmアンモニア水を0.2mlカプセルに滴下した後、5分間容器を密閉し攪拌を行い、容器内のアンモニアガス濃度を検知管（GASTEC製）で測定した。変色の評価は色素添加した猫砂と同様の方法で行った。

3. 結果と考察

表2 色素を添加した猫砂のアンモニア消臭試験結果

添加した色素	5分後のアンモニア濃度(ppm)
ブランク（色素添加なし）	30
ブドウ果皮	10
コチニール	8
ウコン	23

表3 色素を添加した猫砂の変色機能

添加した色素	水添加後の色差	アンモニア添加後の色差
ブドウ果皮	16.7	10.5
コチニール	10.4	11.7
ウコン	20.4	32.5

表2と表3にそれぞれ色素を添加した猫砂の消臭試験結果、変色試験結果を示す。ブドウ果皮、コチニールは色素添加なしの30ppmと比較して10ppmまで濃度減衰が見られ、消臭効果の低いウコンと比較して大きな消臭能力を有していたが、消臭前後での色差が小さく目視で明確に変色を確認することは難しかった。

ウコンについては水滴下、アンモニア滴下のそれぞれについて20以上の色差があり、目視評価で明確

に変色を確認することができたが消臭能力が十分でなかった。

表4 色素含有アルギン酸カプセルの消臭試験結果

添加した色素	5分後のアンモニア濃度(ppm)
ブランク（色素添加なし）	20
ブドウ果皮	8
コチニール	7
ウコン	15
赤ダイコン	0

表5 色素含有アルギン酸カプセルの変色機能

添加した色素	アンモニア添加後の色差
ブドウ果皮	12.7
コチニール	13.9
ウコン	10.8
赤ダイコン	18.8

表4、表5にそれぞれ色素を含有したアルギン酸カプセルの消臭、変色機能を示す。色素を含有したアルギン酸カプセルについては、ウコン以外では多少の色差の向上が見られたが、目視評価では大きな差はなかった。色価が小さいためアルギン酸カプセルでのみ試した赤ダイコン色素を含有したものについては匂わないレベルまでアンモニアを低減でき、変色においても目視で捉えることが可能であった。

4. まとめ

色素を直接添加した猫砂では、ウコン色素を添加したものが、変色を目視で判別しやすかったが、消臭機能については十分ではなかった。よって、多孔質無機材料等を少量添加し、物理吸着効果を有するものと機能性色素を併用することで消臭機能を向上させる必要があると考えられる。

アルギン酸カプセルを含有したものについては、赤ダイコンを含有したものが両機能ともに良好であり、このままでも利用できる可能性はあった。さらに含有量を検討することにより、機能性を向上させることが可能であると考えられる。

参考文献

1) 伊藤 彰他：居住環境改善効果を有する機能性天然物の探索（第2報），静岡県工業技術研究所研究報告，第3号，16-18（2010）。