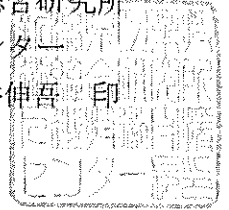


第7号様式

工技下 第16号
令和2年9月24日

進展工業株式会社
代表取締役 長谷川 豊之 様

新潟県工業技術総合研究所
下越技術支援センター
センター長 杉井伸吾 印



受託研究成果通知書

令和2年6月8日付けで契約を締結した下記受託研究については、別添のとおり研究が終了したので、新潟県工業技術総合研究所受託研究実施要綱第9条の規定により通知します。

記

- 1 研究課題名 「もみがら炭使用の消臭シート製品の性能評価」
- 2 添付資料
受託料精算書
研究報告書

新潟県工業技術総合研究所受託研究報告書
(企業等技術課題解決型)

1 研究課題名 「もみがら炭使用の消臭シート製品の性能評価」

2 研究目的

猫用トイレへの利用を目的としたアンモニア消臭シートについて、従来からの撥水もみがら炭と高分子吸収剤の配合に、クエン酸を加えた新規配合の開発品について消臭効果の評価を行う。

3 研究期間

令和2年6月15日 ～ 令和2年9月10日

4 研究担当者(所属・職・氏名)

下越技術支援センター・専門研究員・諸橋春夫

下越技術支援センター・専門研究員・天城裕子

5 研究内容

5.1 試験概要

上部にアンモニア水注入口とガス採取口を設けた試験槽の内部にもみがら炭シートを設置し、規定量のアンモニア水を注入し、検知管法による評価を行った。シートの主要材料は撥水性もみがら炭、高分子吸収剤、クエン酸であり、それぞれ消臭・吸水・アンモニアとの反応によるアンモニア臭の除去を目的としている。

1回あたりのアンモニア水注入量は猫用トイレとしての使用を想定し、平均的な成猫(約4kg)の一日の平均的な尿量60mLよりやや多い70mLとした。アンモニア水注入→24時間以上経過後に検知管での評価→アンモニア水注入のサイクルを繰り返し評価を行った。

尿中の尿素由来のアンモニア発生量は数千ppm以上に達する場合もあることから、注入用アンモニア水の濃度は0.5%(=5000ppm)とし、25%アンモニア水(和光一級)を適宜希釈し調整した。

評価期間は1週間以上程度の連続使用を目的とした14日間と、一カ月程度の長期使用を目的とした30日で行った。14日間評価についてはシート2種を用いた。図1~3にそれぞれの評価用シート構造を示す。図1~3の通り、A~C各シートは材料の偏りを軽減するための複層構造を持つ。(例えばAではシート長軸方向中心で2分割および厚さ方向に4層構造を持つ。)

シートA、Bについてはシート中心でシールされた2区間の構造を持つため、両区間に均等に吸水するよう、Aについては14回の前半と後半で試験層内部のシート位置をずらし吸水位置を平均化した。Bについては注入口が二口の試験槽を使用し(図4参照)、前半と後半で注入口を変更した。Cは表層にシール部分がないため、シート中心付近をアンモニア水注入位置とした。

試験条件は表1のとおり。なお、猫用トイレとして使用した時のイメージを図5に示す。

もみがら炭 400cc	もみがら炭 400cc
クエン酸 10g	クエン酸 10g
高分子 8g	高分子 8g
高分子 8g	高分子 8g

図1 シート構成A: 14日間評価用(1)

もみがら炭 800cc	もみがら炭 800cc
クエン酸 10g	クエン酸 10g
高分子 8g	高分子 8g
高分子 8g	高分子 8g

図2 シート構成B: 14日間評価用(2)

もみがら炭 4000cc	
クエン酸 20g	クエン酸 20g
高分子 8g	高分子 8g
高分子 8g	高分子 8g
高分子 8g	高分子 8g
高分子 8g	高分子 8g

図3 シート構成C: 30日間評価用

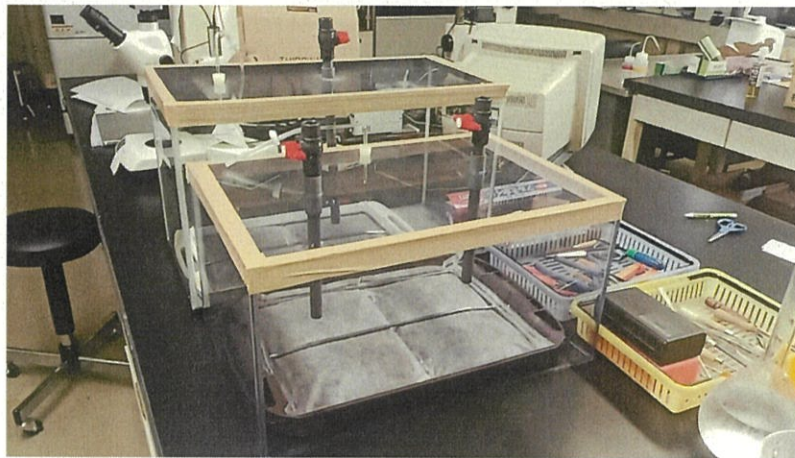


図4 Bの試験に用いた試験槽外観(手前)

表1 試験条件

アンモニア濃度	0.5%
アンモニア水注入量	A、B 980mL (70mL×14回) C 2100mL (70mL×30回)
試験槽サイズ	A 590mm×290mm×360mm B 537mm×358mm×280mm C 590mm×290mm×360mm
気体吸引量	100mL
検知管型番	3L, 3Laを濃度に応じて使用
試験室内温度	24-25℃

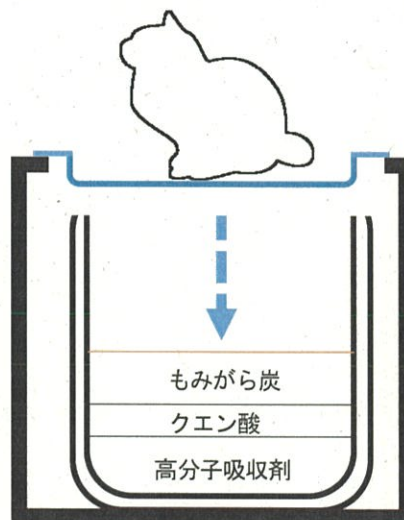


図5 使用イメージ

5. 2 試験結果

検知管による結果を図6および図7に示す。14日間評価用のA、Bでは試験槽内のアンモニアの最終濃度は20~30ppm、長期評価用のCは40ppm弱であった。

消臭のメカニズムとしては、表面のもみがら炭層を通過したアンモニア水がクエン酸層で中和反応し、無臭の化合物を生成するためと考えられる。さらに下層の高分子吸収材で吸水後、上部の撥水性のもみがら炭が蓋の役割をして層内へのアンモニアの放出が抑制されたこと等が考えられる。

また、アンモニア注入から評価までの時間が数日以上の場合（土日を含む場合など）に前回の濃度より減少する傾向がみられた。試験槽内に放出されたアンモニアが一部表面のもみがら炭層に吸着されたためと考えられる。

5. 3 官能評価

前項での試験後、試験槽解放時に臭気確認を行った。いずれの試験槽でも主にもみがら炭由来の燻炭臭を確認した。アンモニア臭はほとんど確認できない程度に微弱であった。

あわせて、実際にトイレを設置した部屋がどの程度の臭気になるかを見積もった。A~Cの各試験槽はいずれも猫用トイレと近似サイズであり、試験槽の内部ガスが平均的な6畳間に放出された場合、A、C:約400倍、B:約470倍に希釈されると仮定した（試験槽体積は表1のサイズより計算、6畳間は高さ2.5m、体積約25000Lとして計算）。この希釈率を用いると、A、B、Cは、いずれも約0.1ppm以下程度となる（試験期間中の最高濃度で計算）。人の嗅覚で知覚する臭気強度と濃度の関係は表2のとおり。悪臭防止法などでのアンモニアの規制値は1-2ppm程度であり、本研究でのシート使用では数値上はほぼ臭気が気にならない程度と考えられる。

なお、上記は特定の試験条件で密閉した試験槽を解放した場合であり、実際の使用においては、密閉状況の差、部屋の空間体積、猫の個体差による尿量や成分の違い等が変動要因となるため、数値は参考程度である。

6. まとめ

- ・もみがら炭+クエン酸+高分子吸収剤の組み合わせにより、アンモニア水の消臭効果について効果が確認できた。
- ・本研究の条件下では、もみがら炭シートは構造により、アンモニア臭の消臭用途として14日間~1カ月程度の連続使用が可能であると考えられる。

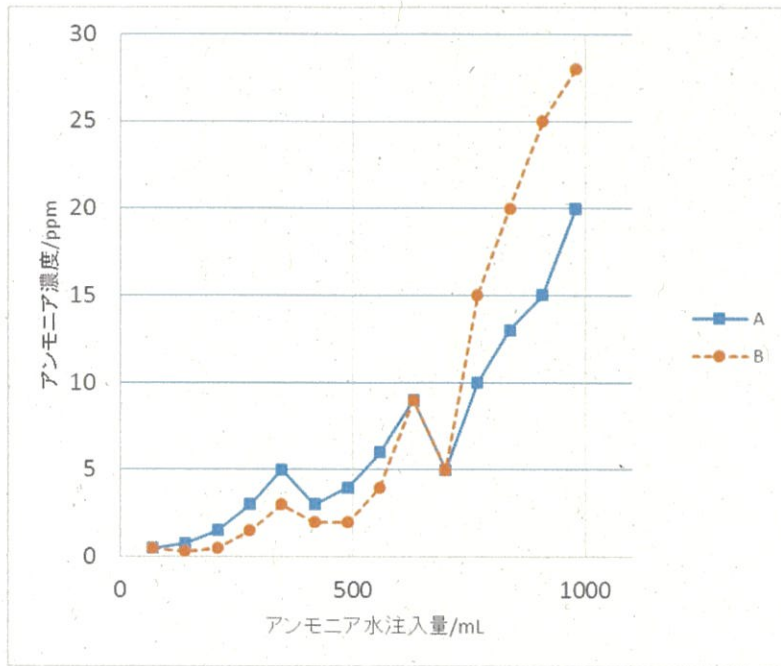


図6 アンモニア濃度比較 (シート A, B)

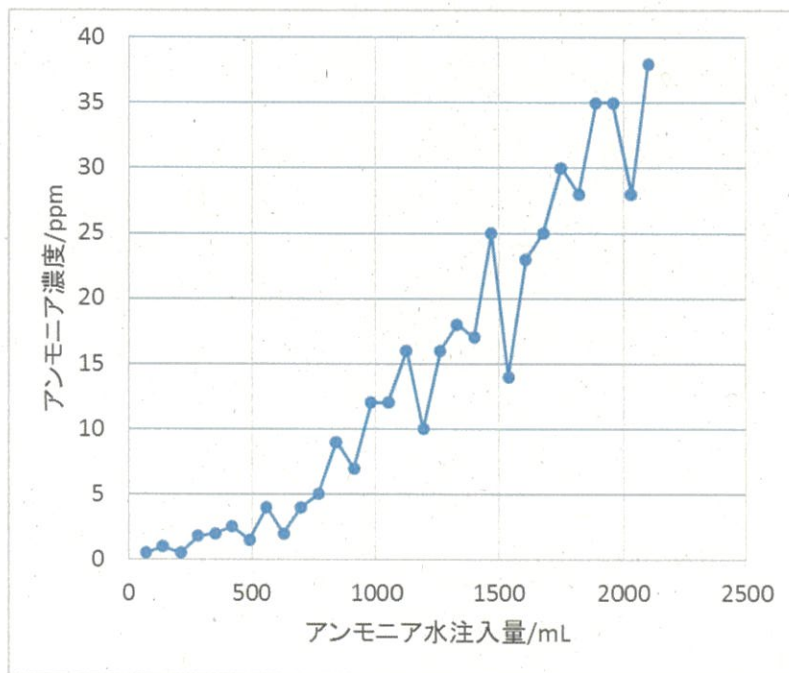


図7 アンモニア濃度 (シートC)

表2 アンモニアの臭気強度と濃度

臭気強度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH ₃ /ppm	0.1	0.6	1	2	5	10	40

(環境中の規制濃度)

臭気強度

- 0 無臭
- 1 やつと感知できるにおい
- 2 何のにおいかわかる弱いにおい
(2. 5) 2と3の間
- 3 らくに感知できるにおい
(3. 5) 3と4の間
- 4 強いにおい
- 5 強烈なおい

(環境省臭気対策行政ガイドブック より)