

ネコにおける猫砂の嗜好傾向と排泄抑制の可能性

Preferences for Litter and Potential Elimination Inhibition in Cats

堀井 隆行¹⁾・大村 友実²⁾

HORII Takayuki

OMURA Tomomi

要 約

本研究では、粒の形状・重さ・硬さの特徴や素材も踏まえて、香りの特徴の異なる4種類の猫砂に対するネコの嗜好傾向を検討した。供試動物には、同一家庭で飼育されているネコ5頭（年齢7歳1頭・10歳4頭、オス2頭・メス3頭）を用いた。ネコは飼育家庭環境内で個別飼育を行い、1頭分の排泄回数を確認できるようにした。1頭につき4日間連続で2種類の猫砂を使用させ、糞尿跡を基準に1日2回排泄回数を記録した。猫砂の組合せは全6通りであり、1頭につき24日間連続で実験を行った。その結果、猫砂に対するネコの嗜好性は、その形状・重さ・硬さの特徴に強く影響を受けており、包括的に考えて「粒の小さい（顆粒状以下の大きさの）猫砂を好む」と考えられた。また、素材として紙よりも木材が好まれる可能性があり、香りの特徴の影響は確認できなかった。加えて、猫砂が好みではない場合に排泄抑制が起こる可能性も示唆された。つまり、嗜好性の高い猫砂の選択は、ネコ健康状態にも寄与すると考えられる。

キーワード：ネコ、猫砂、嗜好性、排泄行動、排泄抑制

緒言

ネコ (*Felis catus*) は、排泄物を砂や土などで埋めるという排泄行動の様式をもっている¹⁾。そのため、排泄物を埋めることができる環境（すなわち、猫砂を入れた排泄箱）をネコが利用しやすい場所に設定すれば、ほとんどの場合は自発的に排泄箱（トイレ）での排泄を選択する²⁾。つまり、ネコは飼育初期のトイレトレーニングが容易な動物だといえる。しかし、ネコは個体の嗜好性に応じて排泄する環境に対する選り好みがあり、飼育途中から排泄箱以外の不適切な場所での排泄行動が増加する問題が生じることも少なくない^{3),4)}。不適切な排泄行動は飼い主の生活環境を汚染するため、深刻な問題行動と捉えられ、アメリカやカ

ナダ、フランスなどではネコの遺棄や安楽死の主な理由の1つであることが指摘されている⁵⁾⁻⁷⁾。

不適切な排泄行動の予防や改善のためには、ネコの嗜好性に配慮した排泄環境を整えることが重要であり、有効である。ネコの嗜好性に配慮した環境の大前提は、排泄箱の清潔さである。ネコは排泄物で汚れた（使用済みの）排泄箱よりも排泄物のない（清掃済みの）清潔な排泄箱を選好することが知られている⁸⁾⁻¹⁰⁾。とくにEllisら（2017）は、排泄物（自分または他個体）の臭気（嗅覚）の問題ではなく、物理的（視覚的に清潔な（排泄物がない）状態の排泄箱をネコが好むことを明らかにしている¹⁰⁾。ただし、ネコが排泄物の臭気や他個体との排泄箱の共有を避けるかどうかは、まだ議論の余地があるようである¹⁰⁾。排泄箱自体の嗜好性については、フードカバーの有無はほとんどのネコで嗜好性に影響しないこと^{8),11)}、排泄行動のために十分に動き回ることができる広さを好む⁽⁵⁶

1) ヤマザキ動物看護大学 動物看護学部

2) 東京建物リゾート株式会社

× 38cm よりも 86 × 39cm を好む) こと⁹⁾が報告されている。ネコの嗜好性に対するフードカバーの有無と排泄箱の広さの要因には関連性があるようで、排泄箱のサイズが小さい (50–60 × 40cm 程度) と排泄空間の狭さからフードカバーのある排泄箱の嗜好性が下がるようであるが、排泄するために十分な広さ (80–90 × 40–50cm 程度) があればフードカバーの有無は嗜好性にほとんど影響しないようである^{8),9),12)}。

猫砂に対するネコの嗜好性について、いくつかの先行研究を統合して理解できることを述べる。猫砂の粒は小さいほうが好まれるということが最も統一的な見解である^{7),12),13)}。Borchelt (1991) は粒の直径 6mm 以下をネコに好まれる目安として報告している¹³⁾が、それ以降の研究成果を見ると 2–3mm 程度のより小さい粒が好まれるようである^{7),12)}。猫砂の手触りが硬い、粒が重いほうが好まれるという報告^{12),13)}もあるが、手触りは主観的判断で評価されており、粒の重さは 1 ℓ 当りの重さ (粒の大きさが交絡する) で評価されているため、硬度を測る・1 粒の重さを測るなどの検討の余地が残る。素材そのものの嗜好性は、粒の形状・重さ・硬さの特徴と交絡していることが多く、判断が難しいところである^{7),12),13)}。Villeneuve-Beugnet と Beugnet (2018) は、非凝固性・無香料の猫砂で粒の大きさを顆粒状に統一すると、clay (鉱物系素材) が silica (シリカ素材) よりも好まれることを報告している⁷⁾が、多様な素材について粒の大きさ等を統制した比較は見当たらない。興味深いことに、前述の報告⁷⁾では silica の粒がより小さい場合は、clay との間に嗜好性の差は生じないことも報告されており、素材よりも粒の大きさの影響が強い可能性を理解できる。凝固性については嗜好性に影響しないようである^{11),12)}が、定期的に清掃されている排泄箱では凝固性のある猫砂が好まれるという報告¹⁴⁾もある。香りについて、Horwitz (1997) は記述データの分析から、香りのついた猫砂が不適切な排泄行動の発現に関連する要因であることを報告している¹⁵⁾。しかし、Sung と Crowell-Davis (2006)¹¹⁾と Neilson (2011)¹⁶⁾は、ネコの排泄行動の直接観察から、猫砂の香りの有無による嗜好性は確認されなかったことを報告している。ただし、これまでの先行研究では、無香料の猫砂か香料が添加された猫砂かの比較 (香料の種類を特定しない比較^{11),15)}、または特定の香料のみの比較¹⁶⁾はされているが、香りの種類間の比較の報告は見当たらないため、おおいに

検討の余地が残る。

このように猫砂に対してネコが嗜好性を示すことは明らかであるが、素材、粒の大きさ・重さ・硬さ、凝固性、香りなど市販製品がもつ要因の多様性に対して先行研究の成果は十分ではない。ほとんどの研究が市販製品を用いた比較をしているため、猫砂がもつ要因を統制しにくく、どうしても複数の要因が交絡するためである。とくに香りの要因に関する情報は最も不足していると考えられる。

そこで本研究では、不適切な排泄行動を発現していないネコを対象として、主に猫砂の香りの要因に焦点を当て、無香料の猫砂、人工香料を添加した猫砂、天然香料を添加した猫砂、香料を含まないが明確な素材の香りをもつ猫砂に対するネコの嗜好傾向を検討した。ただし、猫砂は市販製品から選定したため、その形状・重さ・硬さの特徴を明確に把握して、その影響についても同時に検討した。

材料および方法

1. 供試動物

本研究では、同一家庭で飼育されている臨床徴候のない健康な 4 頭と軽度の排尿困難を伴う尿路結石症を患う 1 頭の計 5 頭のシニア期のネコを供試動物として用いた (表 1)。5 頭中 3 頭は同腹子であった。いずれの個体も不適切な排泄行動を発現した履歴はなかった。

個体別の観察を長期間に渡って丁寧に実施するため、小規模個体群での観察となった。そのため、多くの関連要因が統制された個体差の影響の少ない個体群を観察対象とした。

本研究はヤマザキ動物看護大学動物実験倫理指針に従い、ヤマザキ動物看護大学動物実験委員会の審査に基づき、学長の承認を受けて実施した。

2. 猫砂

本研究では、市販の猫砂から主に香りの特徴の異なる 4 種類 (無香料、人工香料添加、天然香料添加、天然木材の香り) を選定した。素材自体の香りとして天然木材の香りを選んだこと、素材自体に特徴的な香りがいないことから無香料には紙製を選んだことの 2 点から素材は紙と天然木材に限定した。素材と香り以外の各猫砂の特徴を指標として数値で把握するために、

表 1 供試個体一覧

個体	品種	年齢(歳)	性別	体重(kg)	飼育場所	実験期間	備考
A	雑種	10	♀	4.1	部屋 1	1 期	
B	雑種	10	♀	3.3	ケージ	1 期	個体 C・E と同腹
C	雑種	10	♀	2.7	部屋 2	1 期	個体 B・E と同腹
D	雑種	7	♂	4.8	部屋 1	2 期	尿路結石症
E	雑種	10	♂	4.7	ケージ	2 期	個体 B・C と同腹

表 2 選定した猫砂とその特徴

猫砂	素材	長さ (cm)	直径 (cm)	重さ (g)	単位体積重量 (g/cm ³)	硬度
		Me ± Q (Mean)	Me ± Q (Mean)	Me ± Q (Mean)	Me ± Q (Mean)	Me ± Q (Mean)
無香料	紙	1.15 ± 0.26 (1.00)	0.70 ± 0.00 (0.70)	0.18 ± 0.03 (0.18)	0.47 ± 0.03 (0.48)	81.05 ± 8.08 (71.54)
人工香料添加 (ナチュラルソープの香り)	紙	0.80 ± 0.00 (0.84)	0.50 ± 0.00 (0.50)	0.06 ± 0.01 (0.07)	0.38 ± 0.04 (0.39)	81.00 ± 4.16 (78.39)
天然香料添加 (ポプラの香り)	天然木材	0.40 ± 0.09 (0.43)	0.30 ± 0.00 (0.30)	0.02 ± 0.00 (0.02)	0.73 ± 0.07 (0.73)	88.65 ± 3.41 (88.51)
天然木材の香り	天然木材	0.80 ± 0.04 (0.81)	0.50 ± 0.00 (0.51)	0.08 ± 0.01 (0.08)	0.49 ± 0.05 (0.52)	74.95 ± 6.41 (70.23)
日常使用 (無香料)	おから	0.40 ± 0.00 (0.39)	0.45 ± 0.05 (0.36)	0.04 ± 0.00 (0.04)	0.98 ± 0.23 (1.13)	87.45 ± 5.06 (85.80)

長さ (cm)、直径 (cm)、重さ (g)、単位体積重量 (g/cm³)、硬度を測定・計算した。測定および計算の方法は、各猫砂を 10 粒ずつ無作為に抽出し、長さとは直径は定規、重さは分析用電子天秤 (CR-202, 株式会社 AND, 福岡)、硬度はデュロメーター (ADM-A, 新潟精機株式会社, 新潟) を用いて測定し、基本統計量を計算した。各猫砂の特徴は表 2 に示した。選定したすべての猫砂は、尿を含むと固まるものであった。

選定した猫砂は、供試個体が日常的に使用していたものとは異なり、新奇物であった。そのため、実験開始前に 4 種類の猫砂を各 3 日間すべての個体に使用させ、全供試個体がすべての猫砂を使用することと排泄箱以外で排泄をしないことを確認した。つまり本研究においては、猫砂に対する嗜好性が悪くてもネコが排泄箱を忌避しない前提での嗜好性を評価することとした。なお、表 2 には供試個体が日常的に使用していた猫砂の特徴についても示した。

3. 排泄箱

前述の通り、ほとんどのネコは排泄箱のフードカバーの有無による嗜好性を示さないことが報告されているが、同時に一部のネコではフードカバーの有無による嗜好性を示すため配慮が必要であると述べられている⁸⁾。また、排泄箱のサイズが小さい場合はフード

カバーのない排泄箱が好まれるようである^{8),9),12)}。本研究ではケージ内に 2 個の排泄箱を設置する必要があり、空間の確保が困難であるため、小さい排泄箱を使用する必要があった。そのため本研究では、供試個体が日常的にフードカバーのない排泄箱を使用していることと小さい排泄箱であることを考慮して、フードカバーなしの排泄箱 (40 × 29 × 16Hcm; コロルネコトイレ, 株式会社リッチェル, 富山) を用いた (図 1)。

なお、ゆとりをもって排泄行動ができる広さの排泄箱をネコが好むこと⁹⁾については、排泄箱の選定に反映できなかったが、供試個体は日常的に広い排泄箱を使用しているわけではなく、猫砂と同時に買った事前の使用状況の確認においても前述の通り忌避しないことを確認した。



図 1 実験に用いた排泄箱

4. 実験空間の設定

本研究では個体別の排泄回数を確認するため、供試個体を2期に分けて個別飼育にした(表1参照)。飼育場所は、供試個体が日常的に出入りしていた部屋1(358×262cm; 図2)と部屋2(547×268cm; 図3)、および部屋1内に設置したケージ(90×60×178H cm; 図4)とした。本研究のためにケージ飼育を行った2頭の個体については、実験前に飼育環境への馴致期間を1週間設けた。

また、カバーなしの排泄箱を用いたため、提示している2種類の猫砂の香りが混ざり合うことの影響を小さくするために、2個の排泄箱を隣り合わせにせず離れた位置に設置した。2個の排泄箱の距離は飼育場所により異なり、部屋1は48cm、部屋2は75cm、ケ-

ジは14cm(ケージ内でとれる最大の距離)であった。

5. 実験手順

猫砂を深さ約4から5cmになるように入れた排泄箱2個(排泄箱1個につき猫砂1種類)を各飼育場所に設置した。猫砂の組合せは6通り(表3)であり、1つの組合せを4日間(合計24日間/頭)連続でネコに使用させた。ExcelのRAND関数を用いて各個体に提示する猫砂の組合せの順番をランダム化した。また、排泄箱の設置位置による影響を考慮して、2個の排泄箱の位置を毎日入れ替えた。

排泄箱の清掃として、排泄回数の記録、排泄物の除去、猫砂の補充を1日2回実施した(表4)。排泄回数の記録は、排糞・排尿跡を観察して記録した。この際、

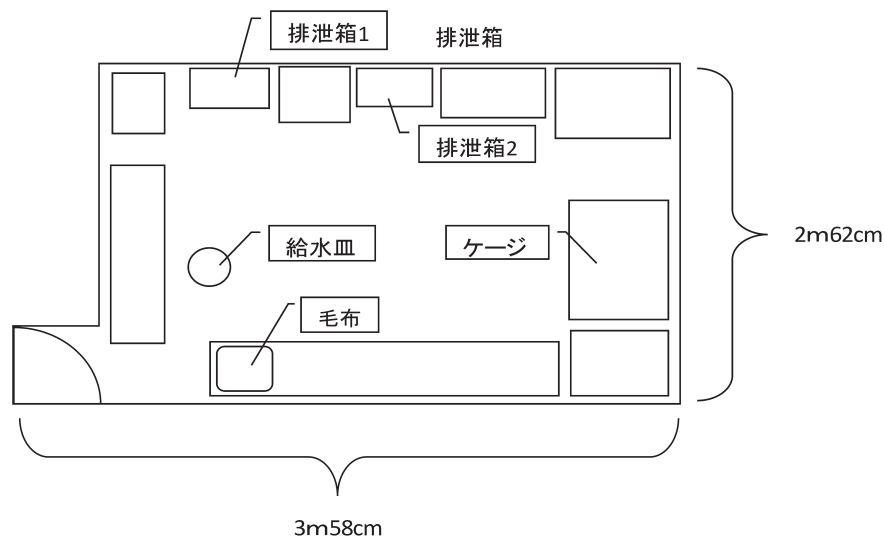


図2 部屋1の見取り図

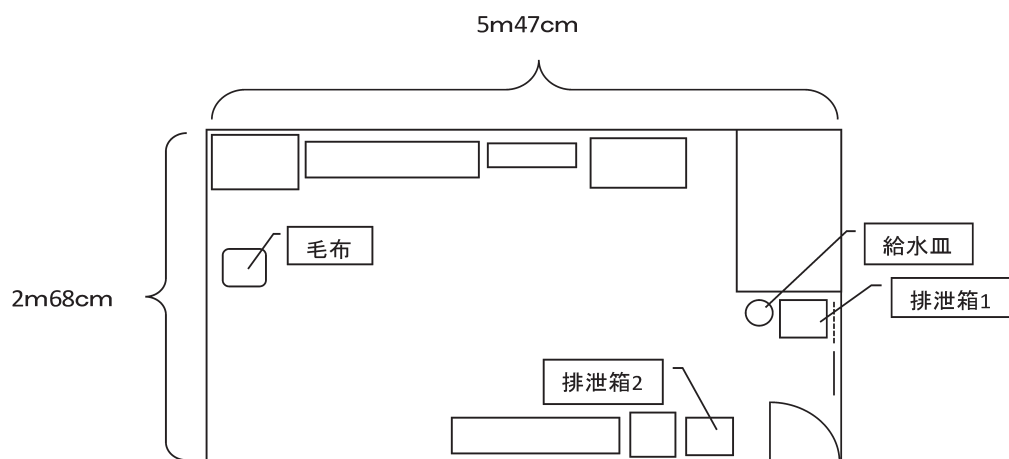


図3 部屋2の見取り図

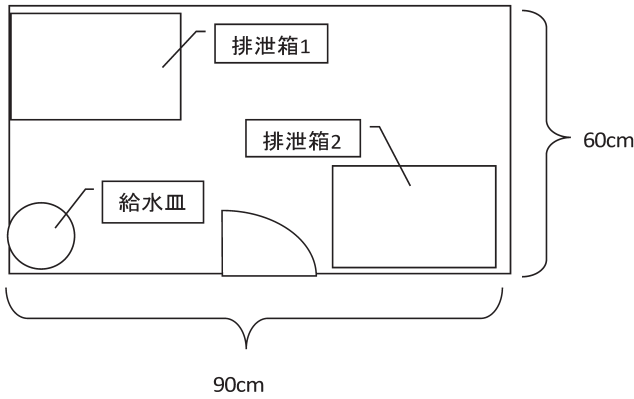


図4 ケージ内の見取り図

(事前確認に基づいて) 1回分の排尿跡としては明らかに大きい直径7cm以上の尿の塊は、2回分の排尿として記録した。

排泄量に影響を及ぼす要因として、食事は日常的に給与している同一のドライフード(ピュリナワン, ネスレ日本株式会社, 兵庫)に統一した。ただし、尿路結石症の1頭については、処方されていた療法食(pHコントロール1, ロイヤルカナンジャパン合同会社, 東京)を給与した。給与量は、各個体の体重から求めた1日量を朝夕2分割して定時給与(表4)した。また、水は自由飲水とした。なお、尿路結石症を患う個体の排尿回数が、軽度排尿困難の影響で少ない、あるいは療法食給与の影響で多いということは観察されなかった。

6. 統計解析

統計解析には、Bellcurve for Excel ver. 4.05(株式会社社会情報サービス, 東京)を用いた。

各猫砂の形状・重さ・硬さの特徴の類似性・相違性を把握するため、猫砂の種類を独立変数、各指標の値(長さ, 直径, 重さ, 単位体積重量, 硬度)を従属変数としてKruskal-Wallis検定を行い、 $P < 0.05$ を有意とみなした。主効果が有意であった場合には、Steel-Dwass法にて多重比較検定を行い、 $P < 0.05$ であった水準間の差を有意とみなした。

各猫砂の使用頻度の違いを分析するために、猫砂の種類を独立変数、猫砂の種類ごとの総排泄回数(実験期間中の排尿・排糞回数の総和)を従属変数としてFriedman検定を行い、 $P < 0.05$ を有意とみなした。主効果が有意であった場合には、scheffeの対比較にて多重比較検定を行い、 $P < 0.05$ であった水準間の差を有意とみなした。

表3 猫砂の組合せ

No.	組合せ
1	無香料・人工香料添加
2	無香料・天然香料添加
3	無香料・天然木材の香り
4	人工香料添加・天然香料添加
5	人工香料添加・天然木材の香り
6	天然香料添加・天然木材の香り

表4 各実験期間の清掃と食事給与の時間

実験期間		清掃時間	食事時間
1期	1回目	9:00-10:00	朝 7:00-8:00
	2回目	20:00-21:00	夕 18:00-19:00
2期	1回目	7:00-8:00	朝 5:00-6:00
	2回目	20:00-21:00	夕 18:00-19:00

猫砂の組合せによる使用頻度の違いを分析するために、猫砂の組合せを独立変数、組合せごとの総排泄回数(実験期間中の排尿・排糞回数の総和)を従属変数としてFriedman検定を行い、 $P < 0.05$ を有意とみなした。主効果が有意であった場合には、scheffeの対比較にて多重比較検定を行い、 $P < 0.05$ であった水準間の差を有意とみなした。

猫砂間の嗜好性の差について分析するために、猫砂の種類を独立変数、嗜好度の評価尺度を従属変数として一対比較(中屋の変法)を実施し、 $P < 0.05$ を有意とみなした。本研究では、1頭のネコがすべての猫砂の組合せについて評価(排泄のための選択)を行っているため、中屋の変法を採用した。一対比較を行うためには、総排泄回数のデータをそのまま用いることができないため、猫砂に対する嗜好度を5件法の評価尺度に変換した。具体的には、まず猫砂の組合せ内(ある組合せにおいて猫砂aと猫砂bの間)での総排泄回数の差の絶対値の分布から、第1四分位値、中央値、第3四分位値を求めた。第1四分位値が4.5であったことから4以下の差を「差がない」、第3四分位値が10であったことから10以上の差を「大きな差がある」と判断し、嗜好度の分類の基準とした。そして、大きな差がある場合をスコア2、中等度の差がある場合をスコア1、差がない場合をスコア0として、猫砂aを基準としてaが好まれる(選択される)場合を正の値、bが好まれる場合を負の値として尺度変換を行った(表5)。

表5 猫砂の組合せ内の排泄回数の差を基にした嗜好評価尺度への変換表

統計量	排泄回数の差の絶対値	嗜好度	排泄回数の差	評価尺度	スコア
Q1	4.5	とても好む	10 以上	a を b よりとても好む	2
Median	7.5	好む	5 ~ 9	a を b より好む	1
Q3	10	差がない	0 ~ 4	a と b に差はない	0
		好まない	-5 ~ -9	a は b より好まない	-1
		とても好まない	-10 以下	a は b よりとても好まない	-2

結果

1. 猫砂の形状・重さ・硬さの特徴の把握

猫砂の長さに対する猫砂の種類の影響は有意 ($\chi^2 = 31.07$, $df = 4$, $P = 0.000003$) であった。無香料 > 天然香料添加 ($P = 0.0106$)、無香料 > 日常使用 ($P = 0.0045$)、人工香料添加 > 天然香料添加 ($P = 0.0021$)、人工香料添加 > 日常使用 ($P = 0.0009$)、天然香料添加 < 天然木材の香り ($P = 0.0068$)、天然木材の香り > 日常使用 ($P = 0.0042$) の間に有意差が認められた。

猫砂の直径に対する猫砂の種類の影響は有意 ($\chi^2 = 46.04$, $df = 4$, $P = 0.000000002$) であった。無香料 > 人工香料添加 ($P = 0.0001$)、無香料 > 天然香料添加 ($P = 0.0001$)、無香料 > 天然木材の香り ($P = 0.0003$)、無香料 > 日常使用 ($P = 0.0003$)、人工香料添加 > 天然香料添加 ($P = 0.0001$)、人工香料添加 > 日常使用 ($P = 0.0004$)、天然香料添加 < 天然木材の香り ($P = 0.0003$)、天然香料添加 < 日常使用 ($P = 0.0351$)、天然木材の香り > 日常使用 ($P = 0.0018$) の間に有意差が認められた。

猫砂の重さに対する猫砂の種類の影響は有意 ($\chi^2 = 40.09$, $df = 4$, $P = 0.00000004$) であった。無香料 > 人工香料添加 ($P = 0.0026$)、無香料 > 天然香料添加 ($P = 0.0015$)、無香料 > 天然木材の香り ($P = 0.0078$)、無香料 > 日常使用 ($P = 0.0015$)、人工香料添加 > 天然香料添加 ($P = 0.0026$)、天然香料添加 < 天然木材の香り ($P = 0.0015$)、天然香料添加 < 日常使用 ($P = 0.0166$)、天然木材の香り > 日常使用 ($P = 0.0101$) の間に有意差が認められた。また、人工香料添加 > 日常使用 ($P = 0.083$) の間に有意傾向が認められた。

猫砂の単位体積重量に対する猫砂の種類の影響は有意 ($\chi^2 = 34.83$, $df = 4$, $P = 0.0000005$) であった。無香料 < 天然香料添加 ($P = 0.006$)、無香料 < 日常使用 ($P = 0.002$)、人工香料添加 < 天然香料添加 ($P = 0.0015$)、

人工香料添加 < 日常使用 ($P = 0.0015$)、天然香料添加 < 日常使用 ($P = 0.013$)、天然木材の香り < 日常使用 ($P = 0.0046$) の間に有意差が認められた。また、天然香料添加 > 天然木材の香り ($P = 0.062$) の間に有意傾向が認められた。

猫砂の硬度に対する猫砂の種類の影響は有意 ($\chi^2 = 17.79$, $df = 4$, $P = 0.0014$) であった。無香料 < 天然香料添加 ($P = 0.0411$)、天然香料添加 > 天然木材の香り ($P = 0.0101$) の間に有意差が認められた。また、人工香料添加 < 天然香料添加 ($P = 0.062$)、天然木材の香り < 日常使用 ($P = 0.076$) の間に有意傾向が認められた。

統計解析の結果に基づいて、猫砂の形状・重さ・硬さの特徴をまとめたものを表6に示した。各指標の代表値については、表2を参照されたい。

2. 猫砂の種類および組合せによる使用頻度の比較

総排泄回数に対する猫砂の種類の影響は有意 ($\chi^2 = 13.56$, $df = 3$, $P = 0.0036$, $W = 0.904$) であった。天然香料を添加した猫砂での総排泄回数が、無香料の猫砂 ($\chi^2 = 10.14$, $df = 3$, $P = 0.017$) および人工香料を添加した猫砂 ($\chi^2 = 8.64$, $df = 3$, $P = 0.035$) よりも有意に多かった (図5)。

総排泄回数に対する猫砂の組合せの影響は有意 ($\chi^2 = 12.74$, $df = 5$, $P = 0.026$, $W = 0.51$) であった。主効果は有意であったものの、水準間に有意差は認められなかった (図6)。

なお、排泄箱以外での排泄は実験期間中においても観察されなかった。

3. 猫砂の嗜好性

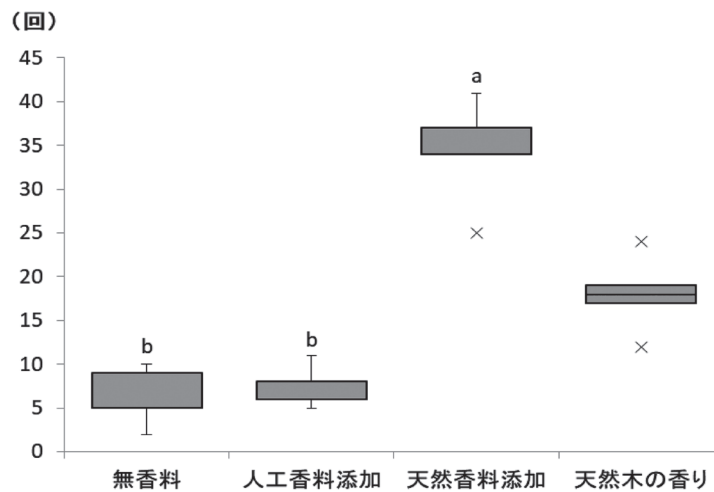
猫砂の嗜好度に対する猫砂の種類の影響は有意 ($F(3, 12) = 127.14$, $P = 0.000000002$) であり、主効果 (猫砂の種類) と個体の交互作用 ($F(12, 12) = 2.14$, $P =$

表 6 統計解析に基づく猫砂の形状・重さ・硬さの特徴のまとめ

猫砂	長さ (cm)	直径 (cm)	重さ (g)
無香料	長い	とても長い	とても重い
人工香料添加	長い	長い	重い
天然香料添加	短い	とても短い	とても軽い
天然木材の香り	長い	長い	重い
日常使用	短い	短い	軽い
特徴が類似している※ 猫砂の組合せ	無香料・人工香料添加・天然木の香り 天然香料添加・日常使用	人工香料添加・天然木の香り	人工香料添加・天然木の香り

猫砂	単位体積重量 (g/cm ³)	硬度
無香料	軽い	中等度の硬さ
人工香料添加	軽い	中等度の硬さ
天然香料添加	重い	最も硬い
天然木材の香り	軽い	最も柔らかい
日常使用	とても重い	中等度の硬さ
特徴が類似している※ 猫砂の組合せ	無香料・人工香料添加・天然木の香り	無香料・人工香料添加・天然木の香り 無香料・人工香料添加・日常使用 天然香料添加・日常使用

※対比較の結果として有意・有意傾向ではないもの。

図 5 各猫砂での総排泄回数の箱ひげ図 ($n = 5$)

Friedman 検定: $P < 0.01$, scheffe の対比較: a - b; $P < 0.05$

0.101) や猫砂の組合せ効果 ($F(3, 12) = 0.29$, $P = 0.84$) は有意ではなかった。平均嗜好度と 95% 信頼区間を表 7 に、尺度図を図 7 に示した。嗜好度の 95% 信頼区間と推定幅より、天然香料を添加した猫砂は嗜好性が高く、天然木の香りの猫砂は嗜好性が高いとも低いともいえず、無香料の猫砂と人工香料を添加した猫砂は同程度に嗜好性が低かった。

考察

1. 猫砂の特徴と嗜好傾向

猫砂の各指標の統計解析の結果から、形状・重さ・硬さの特徴の類似性が最も低い猫砂は、全項目に有意差が認められた「無香料の猫砂」と「天然香料を添加した猫砂」であった。具体的な特徴で表現すると、「無香料の猫砂」は粒の大きさが最も大きく(ペレット

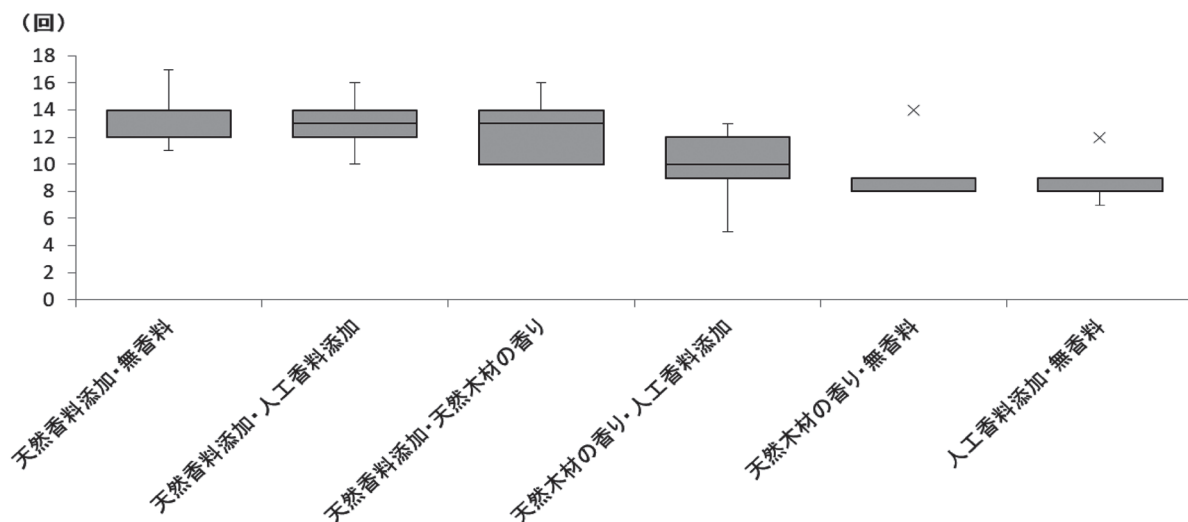
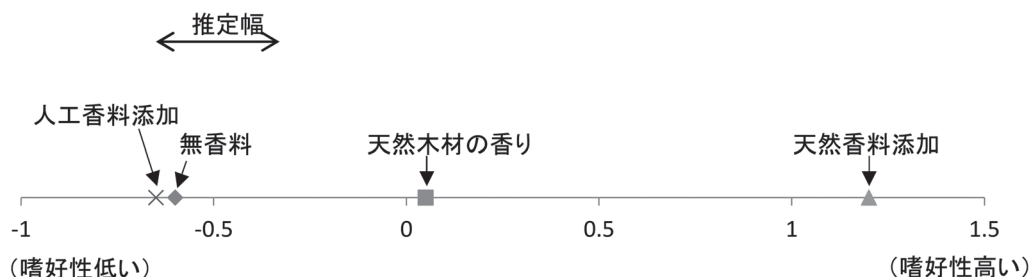
図6 猫砂の組合せごとの総排泄回数の箱ひげ図 ($n = 5$)Friedman検定: $P < 0.05$, scheffeの対比較: n.s.図7 猫砂の嗜好度の尺度図 ($n = 5$)一対比較 (中屋の変法): $P < 0.001$

表7 猫砂の嗜好度

猫砂	平均嗜好度	95% 信頼区間	
		下限値	上限値
人工香料添加	-0.65	-0.97	-0.33
無香料	-0.6	-0.92	-0.28
天然木材の香り	0.05	-0.27	0.37
天然香料添加	1.2	0.88	1.52

状)、単純重量は最も重い単位体積重量は軽く、硬度は中等度(柔らかめ)であった。一方の「天然香料を添加した猫砂」は粒の大きさが最も小さく(顆粒状)、単純重量は最も軽い単位体積重量は最も重く、硬度は最も硬かった。反対に形状・重さ・硬さの特徴の類似性が最も高い猫砂は、全項目で有意差のない「人工香料を添加した猫砂」と「天然木材の香りの猫砂」であった。具体的な特徴で表現すると、どちらの猫砂も粒の大きさが相対的に大きく(ペレット状)、単純重量

は相対的に重い単位体積重量は軽かった。硬度については、「人工香料を添加した猫砂」は中等度(柔らかめ)であり、数値の分散が大きいため有意差はないものの「天然木材の香りの猫砂」の中央値がすべての猫砂の中で最も低く、最も柔らかかった。つまり、「人工香料を添加した猫砂」と「天然木材の香りの猫砂」の形状・重さ・硬さの特徴は、「無香料の猫砂」と「天然香料を添加した猫砂」の概ね中間からやや「無香料の猫砂」寄りに位置するといえる。これらのことから、本研究に用いた猫砂は形状・重さ・硬さの特徴が異なっているため、香りの特徴に基づく嗜好性について言及する前に、形状・重さ・硬さの特徴に基づく嗜好性について言及する必要がある。

本研究の結果から、「天然香料を添加した猫砂」での合計12日間の総排泄回数が、「無香料の猫砂」および「人工香料を添加した猫砂」よりも有意に多かったことから、ネコが「天然香料を添加した猫砂」での排

泄を積極的に選択したことが示唆された。また、提示した組合せ間での選択状況を考慮に入れた嗜好性の分析である一対比較においても、猫砂の種類が嗜好性に及ぼす影響は有意であった。「天然香料を添加した猫砂」は嗜好性が高く、「天然木の香りの猫砂」は嗜好性が高いとも低いともいえず、「無香料の猫砂」と「人工香料を添加した猫砂」は同程度に嗜好性が低かった。これらの猫砂の種類による嗜好傾向は、猫砂の形状・重さ・硬さの特徴の類似性と概ね一致することが分かる。すなわち、最も嗜好性の高い「天然香料を添加した猫砂」と最も嗜好性の低い「無香料の猫砂」は類似性が最も低く、どちらかと言えば「無香料の猫砂」に特徴が類似している「天然木材の香りの猫砂」の嗜好性は高いとも低いともいえないということから、猫砂の形状・重さ・硬さの特徴が嗜好性に強く影響していると考えられる。

本研究において、ネコに好まれたといえる猫砂は顆粒状(長さ4mm、直径3mm)の「天然香料を添加した猫砂」のみであり、好まれないその他の猫砂はすべてペレット状(長さ8mm以上、直径5mm以上)であった。また、同一素材(天然木材)でも顆粒状の「天然香料を添加した猫砂」とペレット状の「天然木材の香りの猫砂」との間に嗜好度の有意差が認められた。つまり、猫砂の嗜好性と最も関連している特徴は粒の大きさであり、顆粒状の粒であること(粒が小さいこと)がネコに好まれる要因であると考えられる。このことは、ネコは粒の小さい(直径2-3mm程度)猫砂を好むという先行研究^{7),12)}を支持することであり、支持されることでもある。先行研究では、猫砂の手触りが硬い、粒が重いほうが好まれるという報告^{12),13)}もあり、「天然香料を添加した猫砂」はそのどちらにも当てはまる。「硬い粒」が好まれることについては、先行研究¹²⁾では「手触り」という主観的な指標による評価であったものを、本研究では「硬度」という客観的な指標による評価で示唆されたことで、より強固に裏付けられたと考えられる。また、「重い粒」が好まれることについては、1粒の単純重量(g)が重いことではなく、単位体積当たりの重量(g/cm³)が重いことであることも明らかになった。ネコは1粒の単純重量としては軽く、単位体積当たりの重量が重い猫砂(すなわち、小さい粒に成型することで素材の密度が高い猫砂)を好んでいるということである。これは、ネコが1粒の重量感がある猫砂を好んでいるわけではなく、粒の小

さい猫砂を好んでいるということであり、「重さ」という要因は「粒の大きさ」という要因の異なる側面であるといえる。また、同一素材でも密度が高くなると硬くなるので、「粒の硬さ」という要因も「粒の大きさ」という要因との関連があるといえる。つまり、形状・重さ・硬さの特徴は「粒の大きさ」に集約できると考えられ、包括的な意味で「ネコは粒が小さい(顆粒状以下の大きさ)猫砂を好む」と考えられる。これは、本来ネコが砂や土で排泄物を埋めることから考えれば、とても自然なことであろう。

香りの特徴については、「天然香料を添加した猫砂」が最も好まれていることから、「香りの特徴」よりも「形状・重さ・硬さの特徴」のほうが猫砂の嗜好性に強い影響を及ぼすことと、「香料が添加されている」ということ自体は嗜好性に影響しない可能性を示唆している。しかし、形状・重さ・硬さの特徴の類似性が高い「人工香料を添加した猫砂」と「天然木材の香りの猫砂」との間には嗜好度の有意差があり、「人工香料を添加した猫砂」はより好まれなかった(嗜好性が低い)。両者の違いは、「香りの特徴(人工香料を添加しているか、無香料だが天然木材の香りがするか)」と「素材(紙か木材か)」である。どちらの影響から嗜好度の差が生じたのかを考えるために、同じ紙素材である「無香料の猫砂」と「人工香料を添加した猫砂」との間には嗜好度の有意差がないことに着目する。両者はともにペレット状で「無香料の猫砂」の粒のほうが大きい。この粒の特徴の影響が強いのであれば、「無香料の猫砂」のほうが有意に好まれにくいという結果が得られるはずだが、そうならない。また、香りの特徴の影響が強いのであれば、「人工香料を添加した猫砂」のほうが有意に好まれにくいという結果が得られるはずだが、そうともならない。すなわち、「香りの特徴」が猫砂の嗜好度に影響したとは考えにくいことから、「人工香料を添加した猫砂」と「天然木材の香りの猫砂」との嗜好度の差は「素材(紙か木材か)」によるものと考えられる。このことから、猫砂の素材として紙よりも木材のほうが好まれる可能性がある。Villeneuve-BeugnetとBeugnet(2018)は、wood(木材)がclay(鉱物系素材)とsilica(シリカ素材)よりも明らかに好まれにくいと報告⁷⁾しているが、これはwoodが大粒のペレット状であったためだと考えられる。そのため、素材自体の嗜好性については検討の余地が残る。また、McGowanら(2017)は、ネコは豊

かな排泄環境 (enriched environment) では猫砂のニオイを嗅ぐことに時間を費やしていることから猫砂の香りを考慮することの重要性を指摘している¹⁷⁾。本研究では香りの特徴による影響を確認できていないが、サンプル数が少ないことや形状・重さ・硬さの特徴と素材の統制の面で課題があり、統計的に十分に裏付けることはできていない。そのため、香りの特徴が嗜好性に影響するかどうかについても (ネコにとって) 豊かな排泄環境で顆粒状の同一素材の猫砂での比較検討の余地が残る。

なお、日常使用の猫砂との類似性が極めて高い猫砂はなかったが、最も高かった猫砂は、長さや硬度の項目で有意差がなく、有意差がある項目であっても中央値が比較的近い値であった「天然香料を添加した猫砂」であった。このことは、本研究においてネコが使い慣れた猫砂に似た形状のものを選んだ可能性も考えられる。しかし、Villeneuve-Beugnet と Beugnet (2018) は、ネコは実験前に使用していた猫砂の影響を受けていないことを報告⁷⁾していることから、本研究においてもネコは事前の経験にかかわらず、より好ましい条件の猫砂を選択したと判断する。

2. 猫砂の嗜好性に基づく排泄抑制の可能性

基本的な考え方として、提示された2種類の猫砂に対する嗜好性に偏りがあったとしても、ネコが排泄を我慢しない限りは、どちらかの猫砂が入った排泄箱で (あるいは排泄箱の外に) 排泄をする。そのため、6通りの組合せそれぞれの4日間の総排泄回数に大きな差が生じることはない。

しかし、本研究の結果、総排泄回数に対する猫砂の組合せの影響が有意であった。多重比較の結果では、水準間に有意差は認められなかったものの、嗜好性の最も低い組合せである「人工香料を添加した猫砂と無香料の猫砂」の総排泄回数が最も少なく、次いで「天然木材の香りの猫砂と無香料の猫砂」、「天然木材の香りの猫砂と人工香料を添加した猫砂」の順で総排泄回数が少なかった (中央値を基準にすると1日3回未満の排泄)。裏を返せば嗜好性の最も高い猫砂である「天然香料を添加した猫砂」を含む組合せでは、総排泄回数が多かった (中央値を基準にすると1日3回以上の排泄) ということである。このことから、排泄箱以外で排泄するほどに忌避しないまでも、嗜好度の低い猫砂しか選択できない場合には、ネコが排泄を我

慢して排泄する回数を抑制した可能性が考えられる。McGowan ら (2017) は、ネコの排泄行動の詳細な記録から、豊かではない排泄環境 (動物病院のケージ内のような狭小な環境) ではネコが排尿を我慢して頻度が減り、異常に長い時間をかけて排尿するため尿路感染症のリスクが高まることを報告している¹⁷⁾。また、McGowan ら (2017) は、排尿を我慢するほどの排泄環境であってもネコは排泄箱の外での排泄をほとんど発現しないことも報告している¹⁷⁾。つまり、ネコが排泄箱を利用しているからといって、排泄環境に満足しているとは限らず、排泄 (とくに排尿) を我慢している可能性がある。そして、猫砂が好みではないことが排泄抑制につながり、泌尿器系の疾患の発症リスクに関与する可能性が本研究の結果からも示唆された。

まとめ

猫砂に対するネコの嗜好性は、その形状・重さ・硬さの特徴に強く影響を受けており、包括的に考えて「粒の小さい (顆粒状以下の大きさの) 猫砂を好む」と考えられた。また、素材として紙よりも木材が好まれる可能性があり、香りの特徴の影響は確認できなかった。加えて、猫砂が好みではない場合に排泄抑制が起こる可能性も示唆された。つまり、嗜好性の高い猫砂の選択は、ネコ健康状態にも寄与すると考えられる。この点において、近年日本国内では飼い主の利便性からネコ用のシステムトイレが普及しており、システムトイレ用の猫砂は概して粒が大きいことが懸念される。

今後の課題としては、頭数を増やして多様性のある個体群でデータを取る必要がある。また、十分な広さの排泄箱と顆粒状の粒の猫砂というネコにとって豊かな排泄環境の条件を統制したうえで、猫砂の素材や香りの特徴について更なる嗜好性の検討が必要であろう。

参考文献

- 1) 佐藤衆介, 近藤誠司, 田中智夫, 楠瀬良, 森裕司, 伊谷原一 編著, 2011, 排泄行動, “動物行動図説 – 家畜・伴侶動物・展示動物 –”. 1st ed., 44-48, 朝倉書店, 東京.
- 2) Beaver, B.V. (斎藤徹, 久原孝俊, 片平清昭, 村中志朗 監訳), 2009, 猫の排泄行動, “猫の行動学

- 行動特性と問題行動”. 1st ed., 297-318, インターズー, 東京.
- 3) Olm, D.D., Houpt, K.A., 1988, Feline house-soiling problems, *Applied Animal Behaviour Science.*, 20(3-4), 335-346.
 - 4) Borchelt, P.L., Voith, V.L., 1996, Elimination behavior problems in cats, *Readings in Companion Animal Behavior*. vol. 1., 179-190, Veterinary Learning Systems, New Jersey.
 - 5) Gorodetsky, E., 1997, Epidemiology of dog and cat euthanasia across Canadian prairie provinces, *Canadian Veterinary Journal.*, 38, 649-652.
 - 6) Salman, M.D., Hutchison, J., Ruch-Gallie, R., Kogan, L., New Jr, J.C., Kass, P.H., Scarlett, J.M., 2000, Behavioral reasons for relinquishment of dogs and cats to 12 shelters, *Journal of Applied Animal Welfare Science.*, 3, 93-106.
 - 7) Villeneuve-Beugnet, V., Beugnet, F., 2018, Field assessment of cats' litter box substrate preferences, *Journal of Veterinary Behavior.*, 25, 65-70.
 - 8) Grigg, E.K., Pick, L., Nibblet, B., 2013, Litter box preference in domestic cats: covered versus uncovered, *Journal of Feline Medicine and Surgery.*, 15, 280-284.
 - 9) Guy, N.C., Hopson, M., Vanderstichel, R., 2014, Litter box size preference in domestic cats (*Felis catus*), *Journal of Veterinary Behavior.*, 9, 78-82.
 - 10) Ellis, J.J., McGowan, R.T.S., Martin, F., 2017, Does previous use affect litter box appeal in multi-cat households?, *Behavioural Processes.*, 141, 284-290.
 - 11) Sung, W., Crowell-Davis, S.L., 2006, Elimination behavior patterns of domestic cats (*Felis catus*) with and without elimination behavior problems, *American Journal of Veterinary Research.*, 67, 1500-1504.
 - 12) 石川貴子, 内田佳子, 山田弘司, 1999, 猫が好む排泄用砂および排泄箱, *日本獣医師会雑誌*, 52, 183-186.
 - 13) Borchelt, P.L., 1991, Cat elimination behavior problems, *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice.*, 21(2), 257-264.
 - 14) Vaughn, S.F., Kenar, J.A., Felker, F.C., Berhow, M.A., Cermak, S.C., Evangelista, R.L., Fanta, G.F., Behle, R.W., Lee, E., 2013, Evaluation of alternatives to guar gum as tackifiers for hydromulch and as clumping agents for biodegradable cat litter, *Industrial Crops and Products.*, 43, 798-801.
 - 15) Horwitz, D.F., 1997, Behavioral and environmental factors associated with elimination behavior problems in cats: a retrospective study, *Applied Animal Behaviour Science.*, 52, 129-137.
 - 16) Neilson, J.C., 2011, Litter preference in cats: scented vs. unscented, *Proceedings of the ACVB/AVSAB Scientific Sessions.*, St Louis, MO, 8-10.
 - 17) McGowan, R.T.S., Ellis, J.J., Bensky, M.K., Martin, F., 2017, The ins and outs of the litter box: A detailed ethogram of cat elimination behavior in two contrasting environments, *Applied Animal Behaviour Science.*, 194, 67-78.

Preferences for Litter and Potential Elimination Inhibition in Cats

HORII Takayuki¹⁾, OMURA Tomomi²⁾

Abstract

This study investigated the preferences of cats for four different types of litter, considering their fragrance, shape, weight, hardness characteristics, and substrates. The subjects consisted of five cats (one 7-year-old and four 10-year-olds, two males and three females) kept in the same household. The cats were individually housed in a domestic environment to allow for the monitoring of each cat's elimination frequency. Each cat was presented with two types of litter consecutively for four days, with elimination frequency recorded twice daily based on fecal and urinary traces. The combinations of litters totaled six, and the experiment was conducted continuously for 24 days per cat. The results indicated that cat preferences for litter were significantly influenced by the shape-related features, suggesting an overall preference for litter with 'small-grained (size less than granular)' characteristics. Additionally, there was a possibility that wood was preferred over paper as the substrate for the litter, with no apparent influence from fragrance characteristics being observed. Furthermore, the potential occurrence of elimination inhibition in cases where cats did not prefer the litter was suggested. In essence, the selection of highly preferred litter in cats is thought to contribute to the health of cats.

Key words: cat, litter, preference, elimination behavior, elimination inhibition

¹⁾ Yamazaki University of Animal Health Technology, Department of Animal Health Technology

²⁾ Tokyo Tatemono Resort Co., Ltd.