

ペット臭に関する実測調査－臭気発生量と対策－

光田 恵¹⁾ 棚村壽三¹⁾
浅野幸康²⁾ 藤井泰樹³⁾ 久保吉人³⁾

¹⁾ 大同大学情報学部かおりデザイン専攻

²⁾ パナソニック (株) アプライアンス社

³⁾ パナソニックエコシステムズ (株)

Measurement Survey on Pet Odor – Odor Emission Rate and Odor Control -

Megumi Mitsuda¹⁾ Toshimi Tanamura¹⁾
Yukiyasu Asano²⁾ Yasuki Fujii³⁾ Yoshito Kubo³⁾

1) *Daido University*

2) *Panasonic Corporation Appliances Company*

3) *Panasonic Ecology Systems Co., Ltd.*

Abstract: Japan became a full-blown aged society with a Declining Birthrate. Case of indoor pet keeping increased recently. Indoor pet keeping may become the indoor odor source because pets have characteristic odor. This study has focused on the odor of indoor pet odor. The aims of this study are to clarify the odor emission rate, the main odor components and the deodorizing effect of the air cleaner. For this objective, we measured pet odor in pet shops by olfactory measurement method, chemical analysis of odor components and odor sensor.

Key words: Pet Odor, Odor Emission Rate, Odor Components, Survey, Air Cleaner

要旨: 少子高齢化に伴い、ペットを自宅の室内で飼育するケースが増加している。ペットには特有の体臭、排泄物臭があると言われており、室内での飼育はその空間の臭気源となる可能性がある。本研究では、ペットショップにおいて、嗅覚測定法、臭気成分分析、においセンサーを用いた臭気調査を行い、臭気対策に必要なデータであるペット臭の発生量を求め、ペットを飼育する空間の臭気と室内への付着臭の対策について検討した。

キーワード: ペット臭 臭気発生量 臭気成分 調査 空気清浄機

1. はじめに

少子高齢化に伴い、ペットを室内で飼育するケースが増加している。ペットは特有の体臭、排泄物臭があり、室内での飼育はその空間の臭気源となる可能性がある。しかし、ペットのにおいに関する特性や臭気発生量はほとんど明らかにされていない。

本研究では、ペット臭（ここでは、主に犬のにおいとする）が主要な臭気であるペットショップにおいて嗅覚測定、臭気成分分析、においセンサーを用いた臭気の測定を行い、ペット臭の特性と臭気発生量を把握した。また、ペット臭の対策の一つとして、空気清浄機を用いた脱臭効果について検証を行った。

2. 方法

2-1. 調査対象

実測調査では、調査内容を説明し、了解の得られたペットショップK店とG店の2店を対象とした。測定

対象としては、ペットショップのゲージ空間の臭気とゲージ空間に設置されたタオルの付着臭とした。それぞれのゲージ空間は表1に示すような状況であった。

2-2. 測定内容および期間

ペット臭の特性と臭気発生量を求めるための臭気測定をK店では4回(測定期間8月29日～9月26日)、G店では5回(測定期間8月29日～9月26日に4回、12月20日)行った。

空気清浄機の脱臭性能を検討する調査では、調査初日の臭気試料採取後、空気清浄機（ナノイー空気清浄機、F-VXF70、パナソニック株式会社）を作動させ、最終日の8日目に2回目の試料を採取した。ペットショップのゲージ空間の臭気測定においては、空間にお

表1 調査期間中のゲージ空間の状況

店舗	ゲージ空間の容積 (m ³)	換気量 (m ³ /h)	犬(匹)	猫(匹)
G	27.5	73.0	11~14	1~2
K	36.0	44.7	7~12	1

いて各回空気を 140L 採取した。

タオルの付着臭に関しては、設置前の新品のタオル、ゲージ空間へ設置後 4 日目のタオル、ゲージ空間へ設置後 8 日目のタオルについて、タオルを直接嗅ぐことで評価した。さらに、設置前の新品のタオルとゲージ空間へ設置後 8 日目のタオルについては、タオルを入れた 100L サンプリングバッグに窒素ガスを入れ、恒温槽内で加熱し、タオルに付着した臭気をバッグ内へ脱着させた。

なお、タオルはゲージ空間へ 2 か所ずつ設置し、直接嗅ぎでは、それぞれのタオルのにおいを評価し、加熱脱着においては、2 か所のタオルを同一のバッグへ入れ、同じ臭気試料として測定した。

2-3. 測定項目

ゲージ空間の臭気とタオルの付着臭について、次の測定を行った。

(1) ゲージ空間の臭気

①臭気濃度・臭気指数：三点比較式臭袋法により測定臭気濃度と臭気指数の関係は次のとおりである。

$$(\text{臭気指数}) = \log(\text{臭気濃度}) \times 10$$

②臭気強度評価：6 段階臭気強度尺度

③快・不快度評価：9 段階快・不快度尺度

④容認性の評価：2 段階容認性尺度

⑤臭気質の評価：自由記述

⑥臭気成分濃度（特定悪臭物質 22 物質と酢酸）：ガスクロマトグラフ（GC-14B および GC-2014 島津製作所製）、アンモニアのみ分光光度計（UV-2000 島津製作所製）により測定

⑦においセンサー値の変動：においセンサー（AET-S 新コスモス電機製）により測定

(2) タオルの付着臭

①臭気強度評価：タオルを直接嗅ぎ、6 段階臭気強度尺度による評価

②快・不快度評価：タオルを直接嗅ぎ、9 段階快・不快度尺度による評価

③容認性の評価：タオルを直接嗅ぎ、2 段階容認性尺度による評価

④臭気質の評価：タオルを直接嗅ぎ、臭気質を自由記述

⑤加熱脱着させたタオルの付着臭の臭気濃度・臭気指数：三点比較式臭袋法により測定

⑥加熱脱着させたタオルの付着臭の臭気成分濃度（特定悪臭物質 22 物質と酢酸）：ゲージ空間の臭気と同様

2-7. 嗅覚パネルおよび官能検査室

臭気濃度を求める実験では、嗅覚パネルとしてパネル選定試験に合格した 20 歳代男女 6 名を、臭気強度、快・不快度、容認性、臭気質を評価する実験では、同様の試験に合格した 20 歳代男女 8 名を採用した。官

能検査室は、20～25℃、50%前後で、清浄な状態であった。

3. 結果および考察

3.1 ペットからの臭気発生量に関する検討

ここでは、ペット臭に対する臭気対策を行う上で必要なペットからの臭気発生量について検討する。ペットショップゲージ壁面やエアコン等からの臭気は考慮せず、ペットショップゲージ空間における臭気はすべてペットを発生源としたものとした。また、犬と猫からの臭気発生量を同量と仮定して算出した。

ゲージ空間の臭気の臭気濃度を用いて、次の式により、ペットからの臭気発生量を算出する。

$$\text{ゲージ空間における臭気発生量 (m}^3\text{/h)}$$

$$= \text{臭気濃度} \times \text{ゲージの換気量 (m}^3\text{/h)} \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{ペット 1 匹からの臭気発生量 (m}^3\text{/h)}$$

$$= \text{ゲージ空間における臭気発生量 (m}^3\text{/h)} / \text{測定時のペット数} \dots \dots (2)$$

表 2 ゲージ空間の臭気濃度と測定時のペット数

測定日	8/29	9/5	9/12	9/26	12/20	
G店	臭気指数	25	26	25	20	31
	臭気濃度	320	400	320	100	1000
	ペット数(匹) 計/犬/猫	15/13/2	14/13/1	9/7/2	13/11/2	13/12/1
K店	臭気指数	21	27	25	27	
	臭気濃度	130	500	320	500	
	ペット数(匹) 計/犬/猫	11/10/1	10/8/2	16/13/3	15/12/3	

表 3 ゲージ空間とペット 1 匹当たりの臭気発生量

測定日	8/29	9/5	9/12	9/26	12/20	
G店	ゲージ空間の臭気発生量(m ³ /h)	23360	29200	23360	7300	73000
	1匹当たりの臭気発生量(m ³ /匹)	1557	2086	2596	562	5615
K店	ゲージ空間の臭気発生量(m ³ /h)	5811	22350	14304	22350	
	1匹当たりの臭気発生量(m ³ /匹)	528	2235	894	1490	

ゲージ空間の臭気の臭気濃度と測定時のペット数を表 2 に示す。表 2 とゲージ空間の換気量、G 店 73 m³/h、K 店 44.7 m³/h を用いて (1) 式よりゲージ空間の臭気発生量を求め、(2) 式よりペット 1 匹からの臭気発生量を求めた。結果を表 3 に示す。

季節別にペット 1 匹当たりの臭気発生量をみると、夏期（8 月 29 日～9 月 26 日）は 528 m³/h～2596 m³/h であり、平均で 1493 m³/h となる。冬期（12 月 20 日）には 5615 m³/h と増加傾向にあるが、ゲージ空間の壁面やエアコンからの臭気などの要因が季節により変化し、臭気発生量に影響した可能性がある。季節別の臭気発生量については、今後の検討課題である。

ペットを住宅で飼育する場合、居間での飼育も考えられるが、ペット 1 匹を居間で飼育した場合に、ペットを飼っていない一般住宅の居間の臭気濃度 70（棚村ら、2011）までに低減するための必要換気量を求めた。

ここでは、データが複数得られた夏期の平均値を用いて検討を行う。0.5 回/h の 24 時間換気が行われている 10 畳（16.5 m²、高さ 2.4m）の居間でペット 1 匹を

飼育しているとすると、居間の換気量は 19.8 m³/h であり、ペット 1 匹を飼育した場合の必要換気量 21.3 m³/h よりも少ない。また、室内の換気量が 19.8 m³/h であった場合、室内の臭気濃度は 75 となる。この値は、ペットを飼育していない住宅の臭気濃度 70 を上回ることになり、ペット臭用の臭気対策を検討する必要があると考えられる。

$$\begin{aligned} & \text{ペット 1 匹を飼育している場合の必要換気量} \\ & = \text{ペット 1 匹当たりの臭気発生量} / \text{臭気濃度 } 70 \\ & = 1493 / 70 = 21.3 \text{ m}^3/\text{h} \dots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{室内の臭気濃度} \\ & = \text{ペット 1 匹当たりの臭気発生量} / \text{換気量} \\ & = 1493 / 19.8 = 75 \dots (4) \end{aligned}$$

3.2 ペット臭の臭気成分分析

夏期調査においてゲージ空間とゲージ空間へ設置したタオルへ付着した臭気の成分分析を行った結果を表 4 と表 5 に示す。

表 4 ゲージ空間の臭気成分分析結果 (ppm)

サンプル名	G店				検出下限
サンプリング日	8/29	9/5	9/12	9/26	
トリメチルアミン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.003
アンモニア	<0.2	<0.2	0.5	0.3	0.2
アセトアルデヒド	0.0020	0.0112	0.0137	0.0054	0.0001
プロピオンアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
iso-ブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
n-ブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
iso-バレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
n-バレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
プロピオン酸	0.0004	0.0008	0.0009	0.0004	0.0002
ノルマル酪酸	<0.0002	<0.0002	0.0003	0.0002	0.0002
イソ吉草酸	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
ノルマル吉草酸	N.D.	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
酢酸	0.0043	0.0070	0.0143	0.0092	0.0002
硫化水素	<0.0001	N.D.	<0.0001	<0.0001	0.0001
メチルメルカプタン	<0.0005	<0.0005	<0.0005	N.D.	0.0005
硫化メチル	<0.0005	<0.0005	N.D.	N.D.	0.0005
二硫化メチル	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005

サンプル名	K店				検出下限
サンプリング日	8/29	9/5	9/12	9/26	
トリメチルアミン	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.003
アンモニア	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
アセトアルデヒド	0.0043	0.0114	0.0078	0.0118	0.0001
プロピオンアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
iso-ブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
n-ブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
iso-バレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
n-バレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
プロピオン酸	0.0004	0.0005	0.0006	0.0019	0.0002
ノルマル酪酸	N.D.	<0.0002	0.0002	0.0005	0.0002
イソ吉草酸	N.D.	<0.0002	<0.0002	0.0003	0.0002
ノルマル吉草酸	N.D.	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
酢酸	0.0072	0.0046	0.0241	0.0189	0.0002
硫化水素	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001
メチルメルカプタン	<0.0005	0.0026	<0.0005	N.D.	0.0005
硫化メチル	<0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005
二硫化メチル	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005

表 5 タオルへ付着した臭気の成分分析結果 (ppm)

サンプル名	新品のタオル	G店	K店	検出下限
サンプリング日	8/29	9/5	9/5	
トリメチルアミン	N.D.	N.D.	N.D.	0.003
アンモニア	<0.2	2.0	1.0	0.2
アセトアルデヒド	0.0249	0.0381	0.0472	0.0001
プロピオンアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
iso-ブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
n-ブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
iso-バレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
n-バレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
プロピオン酸	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
ノルマル酪酸	N.D.	N.D.	N.D.	0.0002
イソ吉草酸	N.D.	N.D.	N.D.	0.0002
ノルマル吉草酸	N.D.	N.D.	N.D.	0.0002
酢酸	0.0018	0.0011	0.0008	0.0002
硫化水素	N.D.	N.D.	N.D.	0.0001
メチルメルカプタン	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005
硫化メチル	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005
二硫化メチル	N.D.	N.D.	N.D.	0.0005

臭気成分分析の結果から今回分析できた成分の中では、ペット臭の主成分は、アンモニア、アセトアルデヒド、低級脂肪酸であると考えられる。

3.3 ペット臭対策の検討

空気清浄機による脱臭効果について臭気濃度、臭気感覚評価、においセンサー値の変動から検討を行う。

(1) ゲージ空間のにおいセンサー値の変動

調査期間中、ゲージ空間へにおいセンサーを設置し、においの変動を記録した。人の出入り等の影響の少ない夜間のにおいセンサー値を空気清浄機作動の有無で比較したものを図 1 に示す。

図には G 店の各条件、測定 4 日目の 21 時から翌朝 9 時までを示した。この時間帯は人の出入りが少ないため、ほぼ平衡状態にあると考えられる。空気清浄機未作動ではにおいセンサー値は約 120、空気清浄機作動では約 20 で平衡状態となっており、空気清浄機作動の方がにおいセンサー値が低い値を示した。

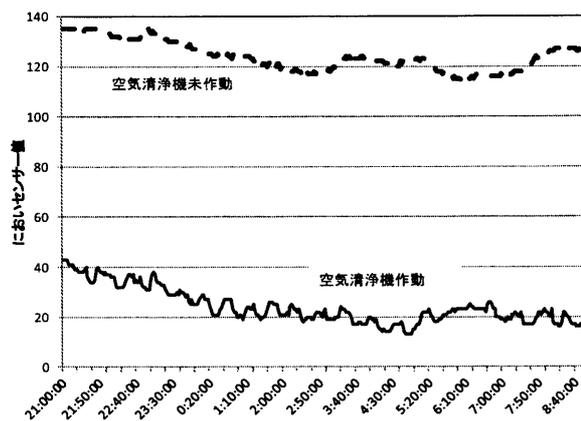


図 1 夜間のにおいセンサー値の変動

(2) ゲージ空間の臭気濃度および臭気感覚評価結果

図 2 にゲージ空間の臭気濃度の変化を、図 3 に各店舗におけるゲージ空間の脱臭効率を示す。

いずれの店舗においても空気清浄機作動 8 日目の臭気濃度は作動前よりも低下する傾向にあった。ゲージ空間内の臭気濃度を基に脱臭効率を算出すると、最大で 85.6% となった。

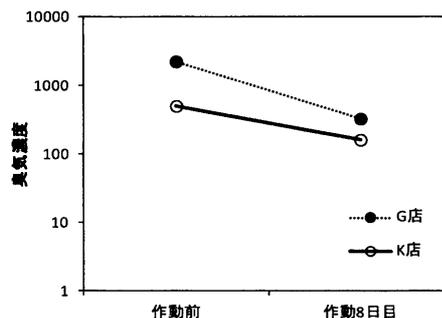


図 2 ゲージ空間の臭気濃度

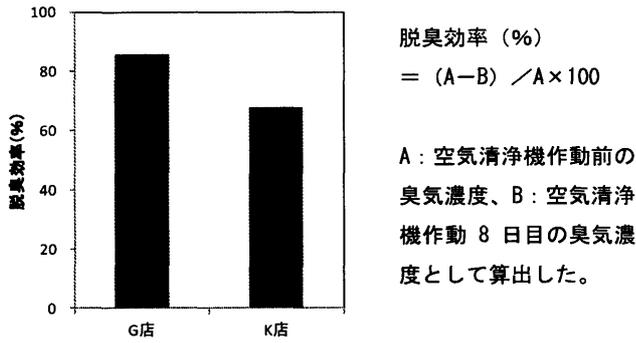


図3 空気清浄機作動によるゲージ空間の臭気に対する脱臭効率

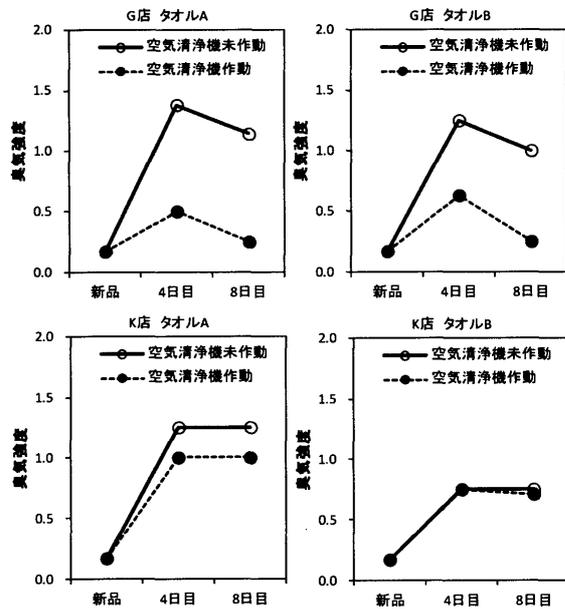


図4 各店舗に設置したタオルを直接嗅ぎで評価した場合の臭気強度

(3) タオルに付着した臭気感覚評価結果

各店舗のゲージ空間 2 か所 (A と B とした) に設置した 4 日目と 8 日目のタオルについて、においを直接嗅ぎにより評価した臭気強度の結果を図 4 に示す。いずれも空気清浄機作動条件の臭気強度の方が低い値を示した。

次に、タオルに付着した臭気を加熱により脱着させ、臭気濃度を測定した結果を図 5 に示す。加熱脱着する際には、嗅覚測定法を行うために適切な濃さの臭気を得るため、各店舗のゲージ空間 2 か所に設置したタオルをまとめて 1 つの臭気試料としている。また、各店舗のゲージ空間に設置したタオルへの臭気の付着に関して、空気清浄機未作動の臭気の付着を 100% とし、作動条件の臭気の付着率を求めた。結果を図 6 に示す。いずれの店舗においても空気清浄機の作動により、ゲージ空間に設置したタオルへの臭気の付着率は低下

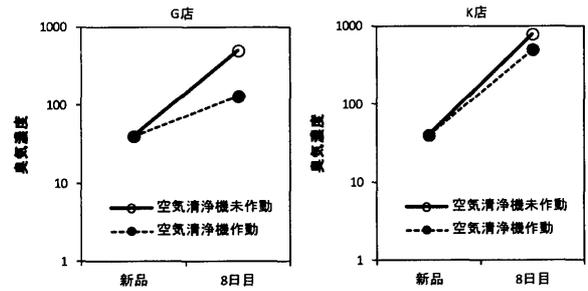


図5 ゲージ空間に設置したタオルの臭気試料の臭気濃度

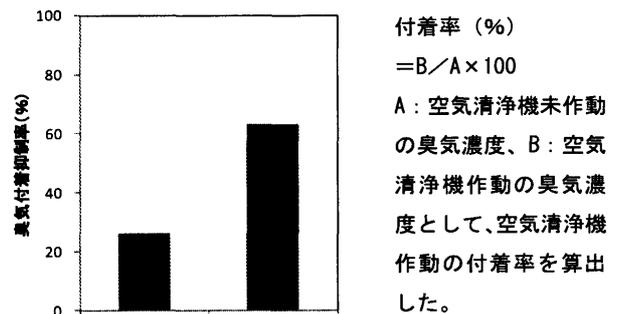


図6 空気清浄機作動によるゲージ空間のタオルへの臭気の付着率

した。特に G 店では、付着率 26% であり、ゲージ空間内の脱臭効率と同程度の効果が認められた。

4. まとめ

本研究では、ペット臭の対策を行う際に必要となるペット (主に犬) 1 匹からの臭気発生量 1493 m³/h を求めた。また、ペット臭の主要な臭気成分はアンモニア、アセトアルデヒド、低級脂肪酸であることを明らかにした。さらに、ペット臭対策の一つとして空気清浄機について、ペットショップのゲージ空間の脱臭効果、タオルへ付着臭の低減効果について検討した。今回の調査においては、空気清浄機の作動による空間の臭気の低減、タオルへの付着臭の低減が認められた。

5. 文献

棚村壽三ほか, 2011. 定常的なにおいに対する居住者とパネルの感覚評価の比較-住宅の LDK におけるにおいのレベルに関する研究. 日本建築学会環境系論文集. Vol. 76, No. 664, pp555-561

<連絡先>

著者名: 光田 恵
 住 所: 〒457-8530 名古屋市南区滝春町 10 番地 3
 所 属: 大同大学情報学部かおりデザイン専攻