

トイレの壁における-におい成分の吸着率-

原菜々瀬 坂井愛美 山内悠理子 永井智也 朱瑞棋 山本真裕 新居孟

研究動機

「公衆トイレや人の手入れが行われていない駅のトイレなどで、できるだけきれいなままで保つことはできないのか」ということをもとに今回は壁と匂いの吸着率の関係に注目して研究しようと考えた。

研究に使用したもの

45 Lの透明のごみ袋、ガムテープ、シャーレ、200 ml ビーカー、メスシリンダー、空気入れ(198 ml/回)、ピンセット、マイクロピペット、ガラス棒、接着剤、アクリル板(4 cm×4 cm)、硫化鉄、35%塩酸、フェノールフタレイン溶液、1.0 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液、蒸留水

対象物

- タイル •チャフウォール •ガラス •桧 •モルタル
- 珪藻土 •発泡スチロール •壁紙2種類

実験方法

準備

- 1 対象物を4 cm×4 cmに切断し、アクリル板に張り付ける。
- 2 シャーレに硫化鉄※①0.25 mg以上をいれたものと、※②対象物をゴミ袋に入れ、できるだけ空気が入らないようにガムテープで袋の口をとめる。
- 3 袋に穴をあけ空気入れで150回分(約29.7L)入れ、マイクロピペットを使い塩酸12 μlをシャーレの中に速やれた後、穴をガムテープでとじる。
- 4 3日間同じ環境で放置する。

※①今回の実験では硫化水素濃度を厚生労働省が不快臭と認定している5 ppmになるように塩酸の体積を12 μlに設定すると、必要な硫化鉄は0.25 mgとなったので、塩酸の量を確定することで発生量を調整した。

※②対照実験として、アクリル板、少量の接着剤をつけたアクリル板も対象物として実験を行う。

実験

- 1 放置したものをドラフト内で取り出し、100 mlの蒸留水をいれた200 mlのビーカーに対象物を5分間つける。
- 2 対象物を取り出し、フェノールフタレイン溶液を一滴ずつ加えていく。

③水酸化ナトリウム水溶液をマイクロピペットで1 μlずつ入れていき、写真を撮ってRGBをibisPaintで測定し、色の変化がなくなるまで同じ作業を繰り返す。➡結果1

•硫化水素の影響によって結果が変化したことを検証するために対照実験を行った。

【方法】4cm×4cmに対象物を切り取り、上記の実験①～③と同様にして測定する。➡結果2

結果・考察・今後の展開

【結果1】

結果1		1	2	3	4						
壁紙(白)	R	198	173	180	180						
	G	114	46	4	0						
	B	175	137	131	140						
壁紙(柄)	R	190	147	165	157						
	G	104	1	0	0						
	B	165	106	116	114						
珪藻土	R	215	190	193	189						
	G	24	0	0	0						
	B	165	119	104	117						
チャフウォール	R	174	166	167	165						
	G	82	15	0	0						
	B	148	121	116	109						
タイル	R	191	222	229	170						
	G	198	101	0	0						
	B	183	194	172	124						
モルタル	R	163	154	174	167						
	G	2	2	0	0						
	B	106	100	100	104						
ガラス	R	184	291	217	192						
	G	165	4	9	0						
	B	171	196	146	138						
発泡スチロール	R	170	202	189	173						
	G	115	9	0	0						
	B	197	180	119	118						
アクリル	R	189	171	174	182						
	G	82	0	0	0						
	B	147	119	109	118						
木	R	179	175	173	176	177	182	164	164	148	149
	G	175	173	174	176	178	180	180	77	0	0
	B	172	180	188	163	180	142	152	139	104	88

【結果2】

結果2		1	2	3	4
壁紙(白)	R	220	239	228	220
	G	135	92	48	50
	B	203	209	189	179
壁紙(柄)	R	211	210	230	218
	G	154	97	87	86
	B	197	178	202	187
珪藻土	R	219	223	223	196
	G	117	90	74	59
	B	200	195	192	193
チャフウォール	R	214	217	211	210
	G	134	82	55	54
	B	187	171	165	151
タイル	R	230	220	217	233
	G	106	81	57	71
	B	204	182	180	194
モルタル	R	203	210	202	218
	G	36	18	30	15
	B	141	153	142	156
ガラス	R	233	223	220	227
	G	169	97	60	72
	B	197	178	170	164
発泡スチロール	R	259	222	223	228
	G	194	75	57	53
	B	221	198	183	194
木	R	246	234	224	217
	G	196	115	79	80
	B	221	198	174	166

タイル・ガラス➡表面が滑らかなので付着した硫化水素が水に溶けだしやすい。

ヒノキ➡空洞が多い構造をしているので硫化水素を吸収しやすく、水が浸透しやすいため硫化水素が溶け出しやすい。

珪藻土・チャフウォール➡木と同じく空洞が多い構造だが、水が入り込みにくく溶け出さなかったと考えられる。

今後この研究における改善点は、誤差の多いメスシリンダーではなくメスピペットで水を量り、素材の厚さに誤差があるのでそれを合わせ、実験回数をふやしたいと考えている。また放出についても測定し総合的に見てどの素材をつかえばトイレが臭くならないかを判断したいと思う。

参考文献

- 厚生労働省「なくそう！酸素欠乏症・硫化水素中毒！」
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/gyousei/anzen/dl/040325-3a.pdf>
- おたくま経済新聞「トイレの匂いの原因は実は壁にあった(P&G)」
<https://www.google.co.jp/amp/otakei.otakuma.net/archives/201809.html/amp>
- 株式会社エコハイテックコーポレーション「吸着に関する研究結果」
http://eco-hi.jp/jyousui/jyousui_1.3.html