

建築内装材料の臭気吸着効果とその持続性

日大生産工(院) ○大西 智哲 日大生産工 松井 勇
日本コンクリート工学協会 落部 鮎美 習志野化工(株) 中山 博之

1. はじめに

近年、住宅をはじめ喫煙所、高齢者施設や病院などにおいて不快に感じる臭気を減らしたいという要望が増加しており、臭気吸着効果のある内装材が開発され使用されている。このような材料の選定に当たって、吸着効果およびその持続性が挙げられる。

本研究では、悪臭防止法同施行令の特定悪臭物質に指定されているアンモニアを用いて、臭気吸着効果を持つ各種内装材を設置した試験室内に、アンモニア水溶液を設置し、室内アンモニア濃度の経時変化を測定し、各材料の臭気吸着効果を比較検討した。さらに、この試験を繰り返し行い、吸着効果の持続性について検討した。

2. 実験方法

2.1 実験材料

使用した内装材料は表1に示す5種類とした。試験材料A・Eの原料は、珪藻土で二酸化ケイ酸を主成分とする藻類の一種である珪藻の殻の化石よりなる堆積岩である。試験材料Bの原料は、火山灰起源の土壌に含まれるアルミノケイ酸塩を主成分とする粘土鉱物である。試験材料Cの原料は、天然の大谷石である粘土鉱物である。試験材料Dの原料は、ドライバやロックールに微細な空隙が多くある多孔質ケイ酸化合物を混入したものである。

これらの材料は、寸法900mm×1800mm(張り付け面積1.62㎡)の珪酸カルシウム板に張り付けあるいは塗装を施したものを3枚用意し

た。これを試験材料とした。また、ブランク試験としてビニールクロス張ったものを使用した。

2.2 試験室

試験室は写真1および図1に示すように前室を備えた2室一体型の試験室とし、材料1種類につき1室を使用して同時に2種類の材料について実験を行えるものである。試験材料は図1に示すように入口ドアの壁面を除いた3面に立て掛けた。試験室は、本学部38号館ピロティに設置した。

表1 試験材料

材料名	原料
A(N社製)	珪藻土
B(I社製)	アロフェン
C(M社製)	天然ゼオライト
D(D社製)	多孔質ケイ酸化合物
E(S社製)	珪藻土(塗装)



写真1 試験室外観

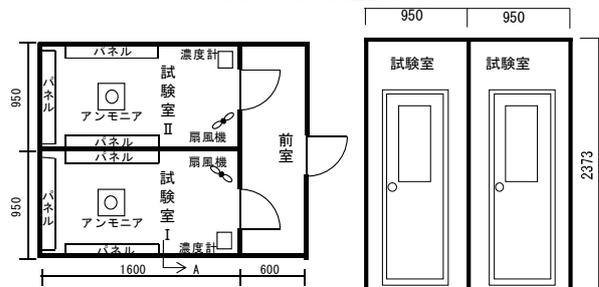


図1 試験室平面図・断面図

Effect of stench adsorption and durability for building interior materials

Tomoaki OHNISHI, Isamu MATSUI, Ayumi OCHIBE and Hiroyuki NAKAYAMA

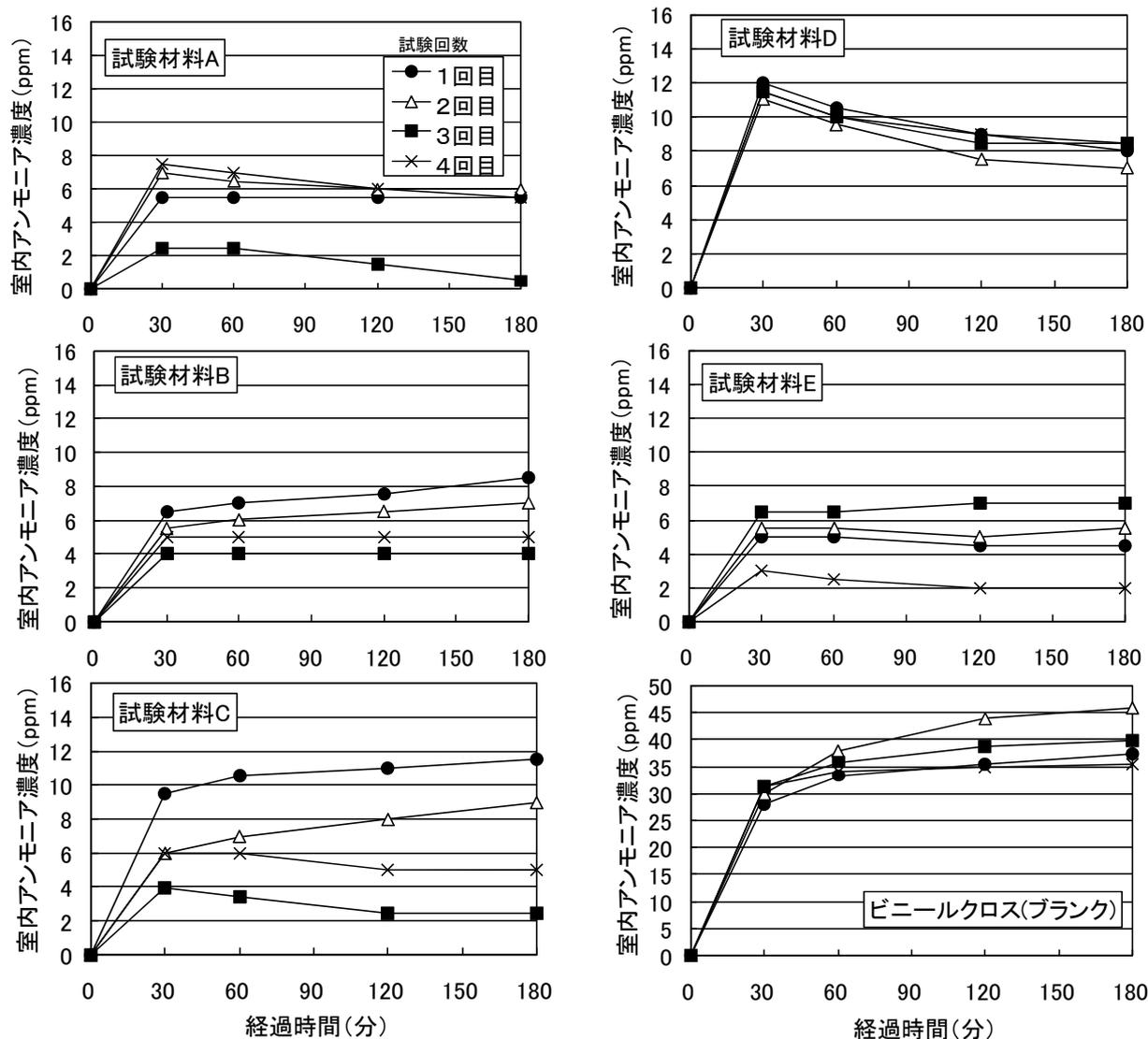


図2 室内アンモニア濃度の経時変化

2.2 使用した臭い

実験に使用した臭いは、特定悪臭物質に指定されているアンモニアを用い、これを濃度0.5%水溶液として300mLビーカーに入れて図1に示すように試験室中央に設置し、臭いの発生源とした。

2.3 実験手順

- 1) 試験材料を設置した試験室内に、濃度0.5%のアンモニア水溶液300mLを入れたビーカー(開口部直径12cm)を設置した。なお、実験中は扇風機を用いて室内空気を拡散した。
- 2) アンモニア水溶液を設した後、30分、60分、120分、180分後の室内アンモニア濃度及び

室内温度を測定した。測定時間180分は、既往研究¹⁾によりアンモニア濃度が飽和する時間である。なお、室内アンモニア濃度の測定にはガス検知器(R社製SC-90型、検知範囲0~75ppm)を用いた。

- 3) 上記1)2)の実験を各材料について、持続性を確認するために4回を行った。なお、1回の実験終了ごとに試験室内を換気し、室内アンモニア濃度を0ppmに戻してから次の実験を行った。

3. 結果及び考察

3.1 室内アンモニア濃度の経時変化

室内アンモニア濃度の経時変化を図2に示す。ビニールクロス(ブランク)の室内アンモニア

濃度は、経時とともに大きくなっている。

これに対し、各材料の経時変化の様子は、試験材料Aと試験材料Dは、30分以降も室内アンモニア濃度が減少し続けているが、試験材料Bと試験材料Eは、30分以降の室内アンモニア濃度がほぼ一定になっている。また、試験材料Cについては回数によるばらつきが大きく、経時変化の傾向もそれぞれ異なっている。しかし、いずれの材料も180分後、室内アンモニア濃度はブランク(35~45ppm)に比べて非常に小さくなっており、吸着効果が認められる。

3.2 吸着効果の持続性

試験回数と180分後の室内アンモニア濃度の関係を図3に示す。

いずれの材料も試験回数によって室内アンモニア濃度の値が異なっており、回数を重ねるにつれて濃度が上がっているもの、下がっているものがあり明確な傾向は見られない。この要因の一つとして、室内温度の影響によるアンモニア蒸散量の違いが考えられる。

そこで、室内温度と180分後の室内アンモニア濃度の関係を図4に示す。

試験材料Bと試験材料Cは試験回数、1回と2回での室内アンモニア濃度が高くなっている。これは室内温度が他に比べ、高くなっているためであるこのことから、室内温度が高いほど室内アンモニア濃度が大きくなっている傾向を示している。この結果、試験回数によって180分後の室内アンモニア濃度にバラつきが大きくなっている。

3.4 各材料の臭気吸着効果

図5に室内温度の非常に異なるものを除いた室内アンモニア濃度の平均値と経時変化を示す。

ブランクは図2の経時変化と同様、経時とともに室内アンモニア濃度が大きくなっている。原料が珪藻土の試験材料Aと試験材料Eは、30

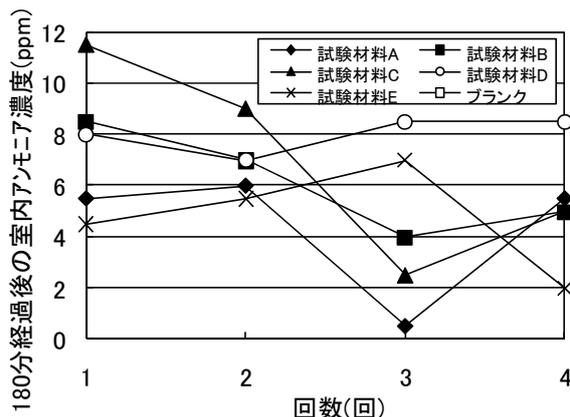


図3 試験回数と室内アンモニア濃度

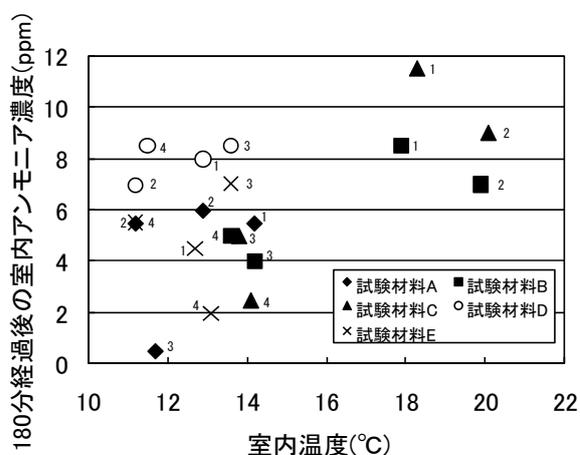


図4 室内温度と室内アンモニア濃度

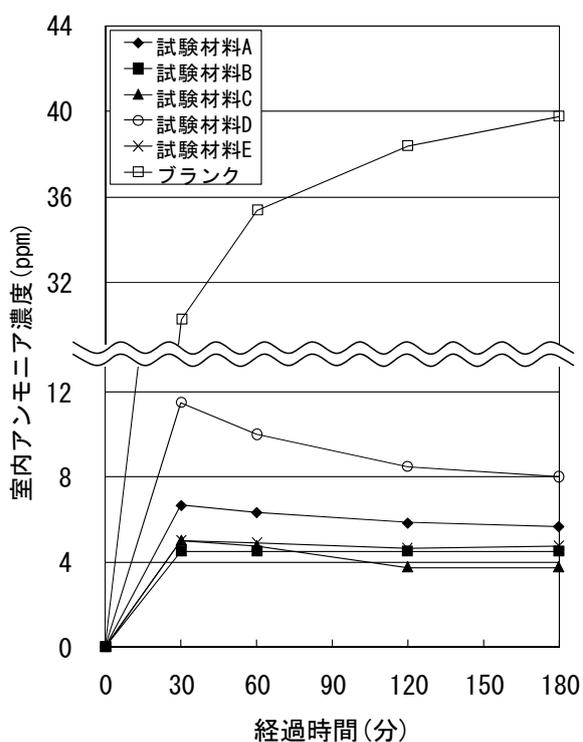


図5 室内アンモニア濃度の平均値

分以降の室内アンモニア濃度がわずかであるが減少し続けている。室内アンモニア濃度は試験材料Eに比べ試験材料Aの方が大きくなっている。試験材料Bは、30分以降から室内アンモニア濃度がほぼ一定となっている。試験材料Cは、30分～120分では室内アンモニア濃度が減少し続け、120分以降はほぼ一定となっている。試験材料Dは、30分後では、室内アンモニア濃度11.5ppmを示し、他に比し大きくなっているが、180分後の室内アンモニア濃度は8ppmとなっている。これらの結果より、ブランク以外の試験材料には吸着効果があると考えられる。

そこで、その吸着効果をみるために、各試験材料のアンモニア濃度低下率(平均値)の経時変化を図6に示す。なお、室内アンモニア濃度低下率は(1)式より求めたものである。

試験材料Aの室内アンモニア濃度低下率は、85.7%となっている。同じ珪藻土の試験材料Eは88.1%となり、試験材料Aに比べ試験材料Eの方が低下率が大きくなっている。しかし、試験材料Aは、わずかであるが経過時間とともに低下率は上昇している。試験材料Bは120分以降88.7%を保持している。試験材料Cは90.6%と最も大きい低下率になり、わずかであるが経過時間とともに低下率は上昇している。試験材料Dは、最も低下率が低く、180分後に79.9%となっている。しかし、経過時間とともに低下率は上昇している。

これらのことから、吸着効果が大きい試験材料は試験材料C(原料：天然ゼオライト)＞試験材料B(原料：アロフェン)＞試験材料E(原料：珪藻土)＞試験材料A(原料：珪藻土)＞試験材料D(原料：多孔質ケイ酸化合物)となり、天然ゼオライトの臭気吸着が最も優れている。試験材料Dの吸着即効性は他に比し小さいが180分後には、ほぼ他の試験材料と同程度の吸着効果を示している。

臭気吸着効果の即効性も材料の選定のひとつとなる。

$$A_r = \frac{B - \rho}{B} \times 100 \quad \dots (1)$$

A_r : アンモニア濃度低下率 (%)

B : ブランクの室内アンモニア濃度 (ppm)

ρ : 対象試験材料の室内アンモニア濃度 (ppm)

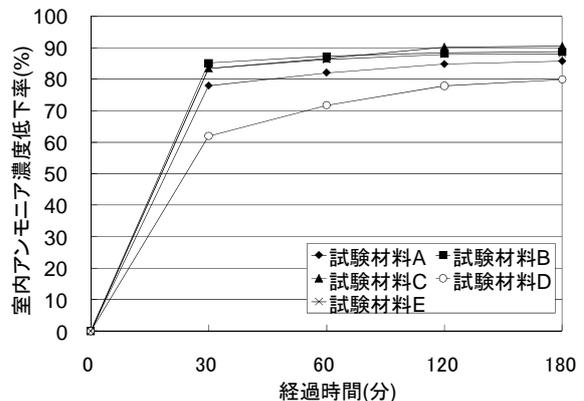


図6 室内アンモニア濃度低下率

4. まとめ

- (1) ブランクの室内アンモニア濃度は経時とともに大きくなっていく。
- (2) 全ての試験材料に吸着効果が認められるが、経時変化の様子は試験材料によって異なっている。
- (3) 室内温度が高いと室内アンモニア濃度も高くなる。
- (4) 180分後の室内アンモニア濃度低下率は全ての試験材料がほぼ同程度である。
- (5) 臭気吸着効果の即効性も材料の選定のひとつとなる。

[謝辞]

本研究を行うにあたり、試験材料及び試験室を提供いただいた習志野化工(株)の中山氏に感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) 中山博之, 松井勇, 落部結美, アンモニア臭の臭気強度と濃度の関係-珪藻土・漆喰調湿内装パネルの悪臭吸着効果-, 日本建築学会学術講演梗概集pp963-964, 2007