

トイレ汚れ検出シート

No.202

発明の名称：トイレ汚れ検出シート及びその積層体、トイレの清掃範囲及び清掃時期決定方法、トイレの清掃方法
 特許番号：特許第5806036号
 出願日：2011年8月5日
 総研発明者：志村稔，早川敏雄

目的と効果

駅などの公共トイレでは、においに関する苦情が多く、定期的に清掃を実施しても苦情が発生しています。これは清掃を実施しても、においの元になる物質が十分に除去されていないためだと考えられます。しかし、清掃の現場において、におい原因物質の残存状況を簡単に判定する具体的な方法がありませんでした。そこで、清掃効率を向上させることを目的に、簡便な生化学反応を利用してにおい原因物質の存在を迅速に確認する方法を考案しました。

技術の概要

作業現場では分析装置を用いた精密分析を日常的に行うことは現実的ではありません。そこで、リトマス試験紙でpH（水素イオン濃度指数）を確認する時のように、視覚的に汚れ物質の存在を判断できるように工夫しました。

トイレの不快臭の主要原因物質はアンモニアで、強い刺激臭を放ちます。また、アンモニア水溶液はアルカリ性であることから、pH指示薬を利用した検出方法を考案しました。

トイレに発生するアンモニアの起源は尿に含まれる尿素です。尿素は2つのアンモニア基を含みますが、アンモニア特有の臭気を発することはありません。しかし、尿がトイレの床などに飛散した際には、環境中に生息する微生物が有するある種の加水分解酵素の作用によってアンモニアに変換され、不快臭の原因になります。

床に付着している尿素を簡便に確認することができれば、清掃をより効果的に行うことができると考え、加水分解酵素とpH指示薬を利用した検出紙を作成しました。尿素が加水分解酵素の働きによって分解されてアンモニアが発生するとその周辺はアルカリ性になります。この指示薬は、中性環境では黄色をしていますが、アルカリ性環境では赤色に変化します（図1）。写真のように色の変化によって簡単に汚れを検出できます。色が変化した場所を重点的に掃除することで、悪臭発生を防止することに役立つと考えられます。なお、この指示薬は水溶性なので清掃中に洗い流され、あとに残ることはありません。

さらに、清掃現場での使用を想定した検出シート（加水分解酵素とpH指示薬を染みこませた短冊状の紙片を積層した付箋紙状のもの）を考案しました。このシートは、反応部位（図2A）と反応前後の指示薬の色見本（図2BC）をあわせたもので、汚れの有無を容易に判断しやすいように工夫しました。

発明余話

開発したトイレ汚れ検出シートを実際のトイレで使用したところ、床一面が赤くなり、つまり、床一面に尿汚れがあることがわかりました。同時に、壁に沿って垂直方向を調べたところ、床から20cmくらいのところまで汚れがありました。靴裏に付着した汚れが歩行によって広がることはよくありますが、壁にまで汚れが広がっていることから、歩行が原因とは考えづらく、モップなどによる清掃の過程で汚れが拡散したと考えました。清掃方法も十分に検討すべきという課題も明らかになりました。

（志村稔／人間科学研究部
 生物工学研究室）

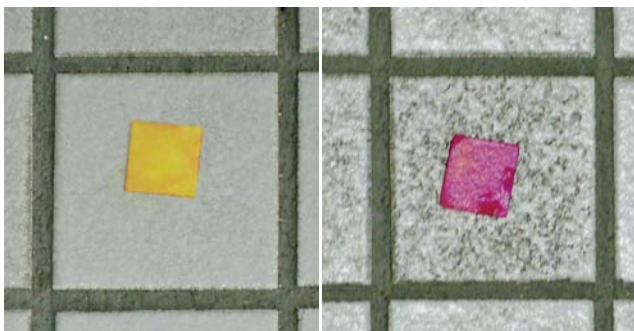


図1 検出紙による汚れ検出例

汚れのない場所では黄色(左)のままだが、汚れのあるところでは赤くなる(右)

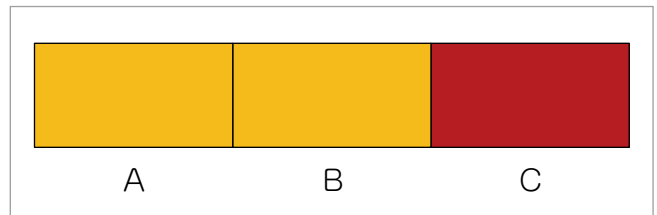


図2 検出シートの模式図

A部分が尿素検出部位。紙片のBC部は色見本で、尿素があるときはBからCの色に変化する。この様な構成にすることによって判定が容易になる。