

床敷の材質の違いによるポリカーボネート製マウスケージの劣化具合の比較

角野 隆志, 山野 聖子

生命科学課

1 はじめに

一般的にマウスの飼育で用いられているポリカーボネート製ケージは、使用、洗浄、滅菌を繰り返すごとに材質が劣化し、徐々に濁りやざらつきを引き起こす。すると、収容されているマウスの観察に支障を来すだけでなく、最終的にケージ本体の破損につながるため、約 2, 3 年ごとの更新(買い替え)が必要となっている。そこで、マウスケージの劣化を抑え更新頻度の低減につなげるため、使用する床敷の材質^{※1}の違いによってケージの劣化具合に差が出るかについて、ケージ底面の濁り具合とざらつき具合の面から比較検証を行った。

※1:飼育用ケージには様々な材質の物を床に敷いて糞尿の吸い取りや巣材としている。代表的なものは木製や紙製のチップが知られている。

2 使用した床敷とケージ

比較する床敷は当施設でのマウス飼育に使用しているモミの木屑(日本エスエルシー社製「ソフトチップ」、以下「モミ」と記載)およびコーンコブ(SSP 社製「シェファーズコブ」、以下「コブ」と記載)に、検討開始当時興味を持っていたアスペンチップ(TAPVEI 社製「CL-4169」、以下「アスペン」と記載)を加えた計 3 種類とした。また、比較に用いるケージとして、日常的に当施設でマウスを飼育しているトキワ科学器械社製ポリカーボネート製マウスケージ(型式: TM-PC-5- I)を用意した。

3 飼育方法

前述のマウスケージを、モミとコブ用として各 3 ケージ×2 セット、アスペン用として 5 ケージ×2 セット用意し、それぞれマウスの飼育に約 3 年半使用した。飼育匹数は 1 ケージ当たり 4 匹あるいは 5 匹とし、飼育中は週 1 回あるいは 2 回の頻度でケージ交換を行った。使用済みのケージは、床敷を取り除いて熱湯に 30 分以上浸漬し、ケージウォッシャーあるいは手洗いで洗浄したのち、新しい床敷を充填して高圧蒸気滅菌を行い、再び次のケージ交換に使用した。このサイクルを約 3 年半で各ケージにつき 160 回行った。

4 解析方法

下記 2 種類の解析を行った。

- 1) 上記サイクルを各ケージ 10 回繰り返すごとにケージ全体の写真を真上より撮影し、その画像におけるケージ床面全体の平均濁度を曇り具合として画像解析ソフト ImageJ を用いて算出した。なおコントロールとして測定回ごとに未使用のケージを同様の方法で濁度を測定し、その値を差し引いた数値をケージ床面の濁度とした。
- 2) 上記サイクルを 160 回終えたあとに、表面粗さ測定器(ミツトヨ社製 SURFTEST SJ-210)、を用いて各ケージ床面の四隅各 4mm 計 4 か所(写真 1 A~D)の凹凸を測定し、得られた評価曲線(図 1)より算出された Rq 値^{※2}をざらつき具合とした。

※2: Rq 値とは平均線から評価曲線までの偏差の二乗値を合計し平均した値の平方根で、表面粗さの標準偏差を示す。

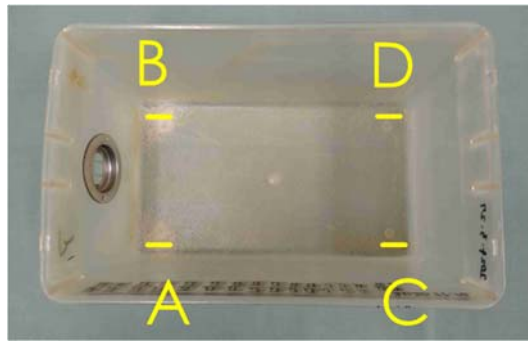


写真 1. ケージ床面のざらつき測定箇所

5 結果

- 1) 各床敷における 160 回までのケージ床面の濁度の平均値は図 1 の通りであった。サイクル経過に伴う濁度の推移は各床敷ごとに特徴が見られたが、最終的にはモミ、コブ、アスペンの順に高い濁度となった。

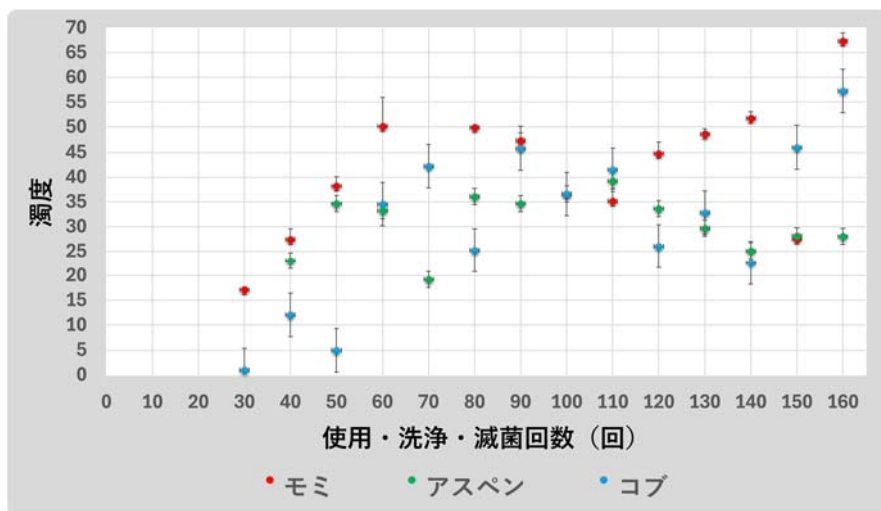


図 1. 床敷の違いによる使用・洗浄・滅菌 160 回までの各ケージ床面の濁度

- 2) 各床敷における 160 回終了時点での各ケージ床面のざらつき具合の平均値は図 2 の通りであった。測定箇所による各床敷の特徴がみられたが、4 か所の平均値としてはモミが最も高くなり、アスペンとコブは同程度でモミよりも低い結果となった。

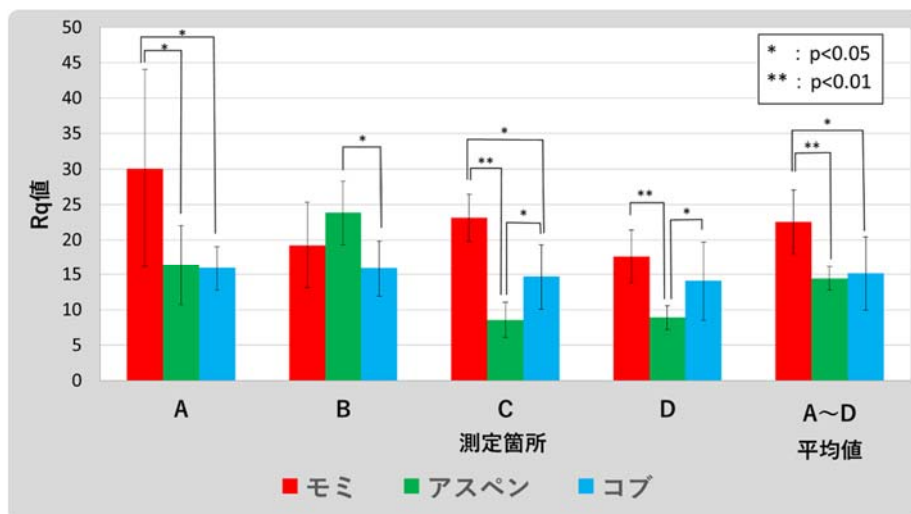


図 2. 床敷の違いによる使用・洗浄・滅菌 160 回終了時の各ケージ床面のざらつき具合

6 考察

160 サイクル終了時点では、モミが濁度とざらつき具合両方の面で最もケージの劣化を促進するという結果となった。これらの床敷の違いによる結果の差異は、材質の吸水性や硬さなどの各床敷の特徴によるものが大きいと考えられるが、特に濁度の面では、モミがサイクルを経過するほど他 2 種と比較して高い値となる傾向が表れ、長期間の使用ではケージの耐久性を最も低下させると推察される。しかしこの場合、途中で床敷をモミから他の種類に変更することでケージの寿命を延ばすことも可能と考えられる。なお今回の検討では、日常的に当施設で行われている方法を踏襲してマウスの飼育を行ったこと、様々な条件にばらつきが生じてしまった。その一例としては、各床敷のケージへの充填量に差があった、コブのケージについては手洗いでケージ洗浄を行っていた、ケージ当たりの収容匹数にばらつきがあった、ケージ交換のタイミングが一定でなかったなどが挙げられる。さらにケージの撮影がスマートフォンと簡易的な撮影装置を用いた簡便な方法であったなど、測定についても改善の余地があるものだった。そのため、それらが実験結果に影響した可能性も否定できない。

7 今後の展望

今回の比較については考察で述べた通り、飼育や測定に関する条件のばらつきが実験結果に影響した可能性が考えられる。それを踏まえて今後は条件などを見直し、同様の実験を再度実施したいと考えている。具体的にはできるだけ床敷間で飼育および測定に関する条件の統一を図り、かつ紙製の床敷など比較する床敷の種類を増やし、さらにざらつき具合についての経時的変化の測定を加えるなどの改善を想定している。その上で今回の検討をきっかけとして、最もマウスケージの劣化を抑えることができる床敷を見いだし、最終的にケージ更新費用の削減につなげていきたい。

簡易査読済み