

Happi-mats のよくある質問

(Ver.1: 2024年10月24日)

〇はじめに

当社は主に実験動物の生産繁殖を行っており、英国や中国から輸入して試験研究機関に提供しています。動物福祉は世界的に再現性や信頼性の高い実験データを得るために非常に重要になっております。

当社では、げっ歯類用に考慮し設計した製品である **Happi-mats (げっ歯類用環境エンリッチメント)** を持っております。

この度、お客様からのよくあるご質問について以下の通り、回答をまとめることに致しました。皆様のさらなる動物福祉の向上、そして、より良い動物実験につながることを期待しております。



大きさ(1枚) : 50 x 50 x 7.5 mm

〇環境エンリッチメントについて

Q : そもそも動物実験にて環境エンリッチメントを使用する必要はあるのでしょうか？

A : 現在、適正な動物実験実施には、動物福祉が必須であり、世界的に社会からの要請としても、求められています。

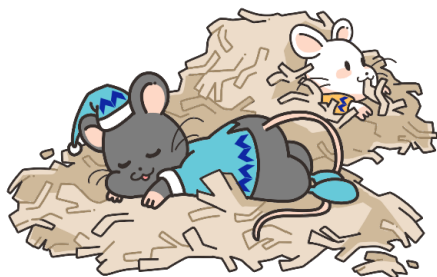
環境エンリッチメントの主要目的は動物のウェルビーイングを増進することです。ILAR の定義では、「環境エンリッチメントは動物種に固有の行動を発現しやすくなるような刺激、構造物および資源を提供するもの」と規定されています*1。

各動物種が進化的にどのような生活環境の下、その種特異的な習性を獲得するに至ったかを深く知ることは、適切な動物実験環境を考える上で非常に重要です。

現在、**ARRIVE** ガイドライン^{*2}にて、環境エンリッチメントが言及されています。その理由はストレスを軽減させ、動物実験の再現性の向上を期待しているからです。

また、実験動物に特化した行動学の専門書^{*3}にも、動物の自然行動を知り、環境を整えることが、アニマルケアに不可欠であると示されています。環境改善により、異常行動を迅速に発見でき、素早い対処につながります。

総合的に環境エンリッチメントにより、動物種毎に適正な環境を整えることは、再現性や信頼性の高い動物実験につながり、研究にとってメリットにつながります。



○ハッピーマットについて

Q：ハッピーマット (HM) のメリットを教えてください。

A：以下の**3**点が挙げられます。

1. マウスへの利点

マウスの種本来の行動特性として、齧る・巣作り・隠れる・掘る・走る等があります。この中で主な最初の**3**つ、齧る・巣作り・隠れるについて、**HM**は**1**製品で促すことができ(下図参照：**ICR** マウスでの使用例)、マウスにとって非常に効果的な環境エンリッチメントです^{*4}。



1.投入直後からほぐす



2.餌の下に移動



3.協力



4.ひたすら巣作り



5.もう少し



6.約30分で完成、休息

まず、仲間とともに齧りあい、周囲の床敷を巻き込みながら、立体感のある巣を形成していきます。マウスは自然界では被食動物でもあり、完成した巣を隠れる場所として使用します。

そして、隠れる場所があることにより、闘争に発展することも少なくなり、受傷の確率も減ります*5,6。結果として、実験に使用できる匹数が多くなります。

一方で、観察者にとってもみると、マウスの体全体が隠れているわけではないので観察は比較的容易です(下図参照: マーシャル英国施設の例)*7。



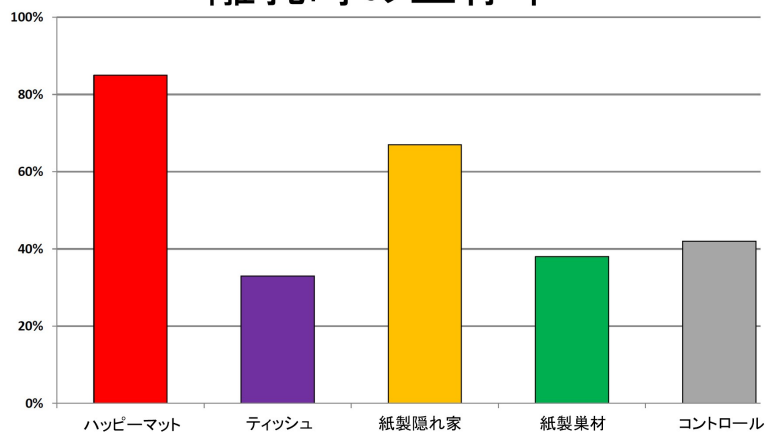
また、天然の麻は自然素材であり、樹脂等の人工的な素材に比べて、系統によらずマウスの嗜好性が高いと言われています(下表参照: マーシャル英国施設の例)*8。

マウス系統		投入4時間後	投入72時間後	投入1週間後		
A129	遺伝子 組み換え	Pair 1:1	△	○	◎	
		Pair 1:3	△	○	◎	
		ストック オス	○	◎	◎	
		ストック メス	○	◎	◎	
AG129	遺伝子 組み換え	Pair 1:1	△	○	○	産仔が離乳直前
		Pair 1:3	△	○	◎	
		ストック オス	○	◎	◎	
		ストック メス	○	◎	◎	
S129	近交系	Pair 1:1	○	○	◎	
		Pair 1:3	○	○	◎	
		ストック オス	△	◎	◎	
		ストック メス	△	◎	◎	
BKW	アウト ブリード	Pair 1:3	◎	◎	◎	
		ストック オス	◎	◎	◎	
		ストック メス	◎	◎	◎	

△:わずかにほぐす、またはほとんどほぐしていない
○:完全にほぐしていないが巣として利用
◎:完全にほぐす

さらに、HM は巣という繁殖に適した環境により、離乳率向上につながる(下図参照)という発表もございます*9

離乳時の生存率



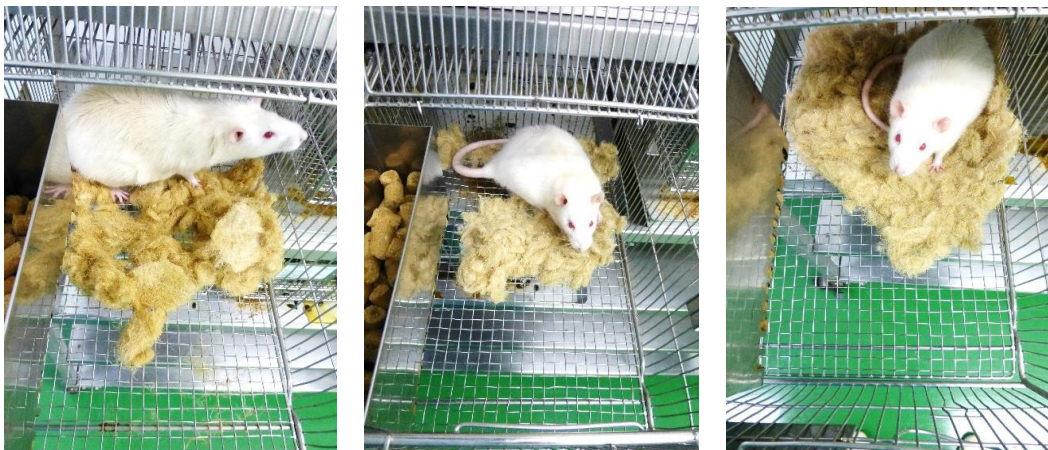
2. ラットへの利点

ラットが **HM** を巣作りに使用したという声もありますが、主にはストレス軽減の遊び道具になっています。

特に金網ケージでは休憩板の代わりに **HM** は適していると報告されています*^{10,11}。プラスチック製や紙製の休憩版ではラットの足蹠や被毛が糞尿で濡れて、ラットが嫌がります。結果として、休憩版であまり休憩しなかったり、逆にそこに滞在することで足蹠が腫脹したりしますが、**HM** では予防効果(下図参照: 飼育 36 週目の **CrI:CD(SD)**ラット)があると報告されています*^{10,11}。



さらに、**HM** は乾燥素材なので、糞尿を吸収することがなく清潔に維持されます。また、その間に空気を包む構造から保温効果もあり、ラットが好みます(下図参照)。



3. 運用側の利点

マウスの場合、闘争が多く、それを防止できれば、使用できるマウスが増え、管理や治療も簡便になるため費用対効果が高くなると言えます。闘争による損失は1例として、以下(当社ミニウェビナー2024年3月8日実施より抜粋)のように試算もできます。

一体、いくらの損失か？

ICRマウス (600円/匹、1箱<5匹>10箱の発生頻度として)

- 通常はボスマウスが他のマウスを傷つける (4匹に多少の傷の可能性あり。少なくともストレス大)
- 1匹のボスを外すケースが多いが、傷ついた4匹は治癒しなければ安楽殺。このため、5匹/箱がダメに
- **600円×5匹=3,000円** (50匹中5匹使用不可) ⇒試験の変更、遅延。機会損失。追加業務。開発遅延。

B6マウス (2,500円/匹、1箱<5匹>10箱の発生頻度として)

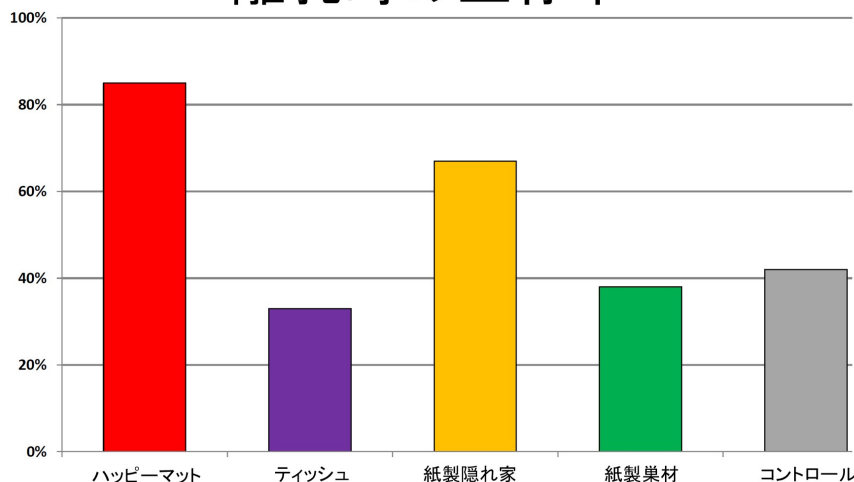
- ファイティング発生状況はICRと同様
- **25千円×5匹=12.5千円** (50匹中5匹使用不可) ⇒試験の変更、遅延。機会損失。追加業務。開発遅延。
- 長期試験中に生じた場合にはそれまでの病態モデル作成費用、飼育管理費なども加算。高い時間コスト

遺伝子組み換えマウス (単価計算が難しい場合が多い)

- 購入した場合でも1系統**60-80万円**と高額。SPF化、繁殖、各種検査で通常は**6カ月強**はかかる
- 代替試験開始も繁殖計画が**3カ月以上前**から必要とされ、すぐには開始できない。膨大な時間コスト

また、離乳率向上(下図参照)*9により、食殺が減ることが期待されます。





離乳時の生存率



さらに、床敷は新しく交換しても、**HM** は繰り返し使用(下図参照)することにより、使用期間が伸びて、この点も費用対効果が高くなります*12。



【動物とHappy Mattress®の状態】 ・試験条件：Slc:ICR、9～10週齢、3または4匹/ケージ、床敷はペパークリーンを使用

	① 2時間後	② 3日目	③ 5日目	④ 8日目(ケージ交換前)
オス				
メス				
	<ul style="list-style-type: none"> ・Happy Mattress®供給直後からマウスはすぐに興味を示し、シート状の形状をほぐして遊んでいた(①)。 ・3日目には、Happy Mattress®は完全にほぐれていたが、バラバラになることなく、綿状の塊になっていた(②)。完全にほぐれた後も、マウスは時折、繊維を引っ張ったり咬んだりして遊んでいた。 ・3日目以降から8日目まで、Happy Mattress®の形状に大きな変化はなく、マウスの興味を惹き続けていた(③、④)。 			
	<p><結果></p> <ul style="list-style-type: none"> ・Happy Mattress®の利用に性差は確認できなかった。両性とも、供給後からケージ交換時まで、遊んでいる姿が見受けられた。 ・Happy Mattress®が尿で濡れている様子はなく、回収時にもふわふわの綿状であった。回収は容易で、およそ8割は回収できた。 <p>★ 上記の結果から、Happy Mattress®はエンリッチメントとして有用で、かつ衛生的に再利用できると考えられた</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マウスはHappy Mattress®に飽きることなく提供期間を通して利用していた。また、再利用してもエンリッチメントとしての有用性に変化はなかった。 ・再利用することで「臭い」を引き継ぐことができ、ケージ交換直後のファイティング軽減や、哺育動物の食殺を防ぐ効果が期待できる。 <p>※ 撥水ではないので、水漏れなどで浸水してしまうと再利用は難しい。しかし、吸水性の高い床敷と併用することで、乾燥状態が維持できる。</p>			

さらに、床敷交換する際、動物の臭いがついた糞とともに移動できるため便利で、闘争防止につながっております。床敷の投入量を減らせることも期待できます。

Q：Happy Mattress (HM) のデメリットを教えてください。

A：以前、企業向けにアンケートを取った際には、「特になし」との回答が最も多かったです。ただ、具体的なデメリットとしては以下がありました。

1. 使用の程度の違い

原則すべてのマウスが使用しますが、個体によって使ったり、使わなかったりする場合があります。一方、ラットではストレスがかからない場合には、ストレス解消のための使用は少なくなると聞いております。

ただ、動物実験ではストレス負荷があり、その解消のため、選択肢の1つとして使用される場合があります。



2. HMによる絡まり

素材の頑丈さゆえにですが、ケージの金網部分に絡まることがあると聞いたことがあります。その場合、お手数ではありますが洗浄時に個別に取り除いていただくか、洗浄をやや強めになさっていただくと非常に幸いです。

3. HMによる水漏れ

床敷量が多いと、ほぐされたHMが、一部の製造元の給水ノズルでは先端部に挟まり、漏水する場合もあると聞いています。この場合は、床敷の量を減らして、物理的にHMとノズルが触れる機会を減らしていただければ幸いです。

○使用時のご質問について

Q：ハッピーマット（HM）がほぐされていないマウスケージがあった場合、どうすればいいのですか？

A：マウスではほとんど聞いたことはございません。原則、すべてのケージでほぐされていると聞いています。

ただし、過去には床敷量が多い場合に、床敷を巣材として使用し、HMをほぐさないことがあると聞いています。このように床敷量が多い場合は、HMは巣材として使われづらくなることもあるようです。

この場合、マウスが見えにくいということもあるため、床敷量を減らし、巣材をHMに変えることで観察がしやすくなると期待しています。

Q：ハッピーマット（HM）を入れても闘争していたら、どうすればいいですか？

A：HMを入れても、お互いのマウス同士が見えているケースがあります。これは隠れる場所が少ないことによる発生しているかもしれません。この場合、1枚多くいることで隠れる場所を増やしてあげるのはいかがでしょうか。

また、床敷交換時に、使用済みのHMをそのまま新しいケージに移行することで、元の環境の匂いを移動させることが可能です。新しい環境によるストレスの軽減が期待できます。

なお、過去の事例からは、闘争中や闘争後にHMを入れても効果は低いと考えられます。そのため、マウスの飼育当初から、HMを投入して闘争を予防されることをお勧め致します。

Q：マウスの食殺が多い場合は、どうすればいいでしょうか？

A：HMは巣となり、そこでの出産仔への保温機能が期待されます。巣材として、HMはティッシュや隠れ家等と比較した場合、離乳率向上との発表がございます*9。

巣作りに要する日数を考慮して、HMは出産の3日前までには投入することをお勧め致します。さらに、巣の大きさが不十分なようでしたら、もう1枚追加することも対策として考えられます。



Q：ハッピーマット（HM）は繰り返し使用できると思いますが、衛生状態は大丈夫なのですか？

A：HM は、麻できており、衣服の原料にも使用されている素材です。夏場に着用される衣服に多い素材となり、特徴は、乾燥しやすく水分を吸いづらいことが挙げられます。

このため、HM は糞尿を吸収しづらく、アンモニア濃度上昇などに直接、影響を与えないことが期待できます。尿が残りにくいため、再利用しても、HM そのものからはアンモニア濃度が上がりづらいと考えられます。

なお、HM を移動させる際には、糞は落としてから再利用されることをお勧め致します。

Q：ハッピーマット（HM）の繊維がヌードマウスの皮膚やまつ毛がない眼球などを傷つけることはないですか？


A：HM は麻できており、服の繊維にも利用されています。皮膚への刺激は紙や木製に比べれば、少なく、眼球を含めて傷をつけることは少ないと聞いています。

Q：繰り返し使用する場合、ハッピーマット（HM）と床敷の交換のタイミングを教えてください。

A：床敷交換時はあらたな床敷の入ったケージへ、使用済みのHM を移動させることができます。HM を繰り返し利用する利点は、付着した匂いも移動させ、マウスにストレスを与えない事への期待となります。

これは、闘争はケージ交換後 1 時間が最も多い^{*13}ためであり、HM の交換は、床敷交換の中間期に行うことで匂いを環境中に維持することがお勧めです(下図参照)。巣として立体構造がなくなった場合には機能を喪失しているため、新しいHM へ交換する時期に当たるといえます。



	材質と保管時の容積	供給のしやすさ	動物観察のしやすさ (ケージサイドからの観察)	再利用の可否と吸水性
ハッピーマット® 	評価：◎ ・麻製 ・シート状で場所を取らない	評価：○ ・シートに切れ目が入っている ので、定量を容易にちぎって供給 できる	評価：◎ ・供給直後はシート状で、ほぐさ れた後はふわふわの綿状だが、繊 維が細いため隙間があり、マウス を見失うことはなかった	評価：○ ・回収は容易だが全回収は難しい ・吸水性はなく、再利用してもマ ウスは不快ではない

Q：ハッピーマット（HM）は天然素材ですが、天然素材はロット差が大きいのではないですか？

A：ご指摘の通り、天然素材は天候や土壌等による影響が考えられます。本製品では、英国の契約農家で大規模に栽培し、収穫しており、ばらつきの低減に努めています。また、コンタミネントなどは毎ロット抜き取りで検査を実施し、異常がないことを確認しています。

なお、人工物は天然素材に比べて、動物にとってはストレスになるという論文もあります。実際に複数の環境エンリッチメントを入れたケージにてほかの人工物に比べて HM へ嗜好性を示すと聞いております。これは、天然物の方が、動物へ感覚刺激を与えやすいためと考えられています^{*14,15}。

Q：何度もオートクレーブできる人工物の方がいいのではないですか？

A：通常は環境エンリッチメントを何度もオートクレーブなど滅菌することは少ないと考えています。

HM の場合には、繰り返し利用は、次のケージへの直接利用となり、一度のオートクレーブで十分となります。

なお、 γ 線滅菌しているため、オートクレーブ滅菌する必要はありませんが、実施しても素材として問題なく、繰り返し実施することも可能です。

天然物の利点としては仮に大量に環境中にあると、動物の五感刺激、糞便中コルチコステロン濃度低下、行動量増加、仔の体重増加等といったポジティブな影響が挙げられます^{*14,15}。



Q：給水ビンに、ハッピーマット（HM）が挟まり水漏れする時はどうすればいいのですか？

A：給水ビンの一部の製造メーカーで生じることを伺っています。この場合、給水口と床敷の床面の距離が近く、**HM** の挟まり、水漏れが生じます。

対策として床敷の量を少な目にするのが挙げられます。床敷の量を減らすことはコスト削減にもつながります。また、床敷を減らしても、**HM** が代わりに保温効果や隠れる場所としての巣の機能を果たすことが期待できます。

Q：ラットの金網ケージに、ハッピーマット（HM）が絡まる時はどうすればいいですか？

A：**HM** の巣材としての構造を維持する際、繊維の頑丈さは大切な特徴の一つになります。三次元構造を維持するためには適切な長さや強さが必要になります。

よって、その長所があるがゆえに、金網等への絡まりはなかなか防ぎづらくなります。根本的な解決は、平床のケージへ変更することをお勧めいたします。

Q：ハッピーマット（HM）に、消費期限はありますか、また、保管によって品質は劣化するのですか？

A：**HM** は天然の麻を乾燥し、それを真空パックで梱包しております。通常の保管環境では素材として劣化するものではありません。

基本的に使用期限もなく、真空パックしており、温度や湿度の特別な管理も不要です。ただし、開封後に高温多湿や直射日光が当たる場所で保管することがあるようでしたら、なるべくお早めにご使用いただくことをお勧めいたします。

Q：ハッピーマット（HM）を使用し、マウスやラットに何か悪影響はないのですか？

A：現在まで多数の研究機関で使用いただいておりますが、マウスやラットへの悪影響はほとんど聞いておりません。

少数例ですが、以下の **2** 件を伺っています。

事例 1. 床敷量が比較的多い場合、HM の先端が給水ピンに挟まりこむことがあり漏水となった。

解決策：床敷量を減らし、空間を作る。

事例 2. HM の繊維が足等に絡まった

解決策：見つけたら、すぐに、ほどいてあげる

Q：人に対して、ハッピーマット（HM）が何か悪影響を及ぼすことはないのですか？

A：作業される人ですが、マスクや手袋をして作業しているため、悪影響はほとんど聞いておりません。

ただし、飼育室ではない場所で準備する際は、開封やカットする際に開封時の細かい埃やチリが気になる場合があります。この場合、安全キャビネット内で開封して、ハサミなどでカットすると粉塵の暴露を防ぐことができると期待できます。

また、アレルギーの心配も過去に伺っております。麻は素材として、服や袋、ロープ、鞆など日用品として使われてきており、日常的に活用されております。アレルギーンとして、危険度は低いと考えていますが、症状を起こした方がいらっしゃれば、使用をやめられることをお勧めいたします。

Q：ハッピーマット（HM）から細かい粉や切れ端が舞って困るときがあります。なんとかありませんか？

A：1 枚 1 枚を切り放す際に、特に粉や切れ端が舞いやすいかもしれません。

一つの工夫としては、切り離す際に安全キャビネット内でハサミを使用することで粉塵の暴露を最小限にできると期待しています。

Q：ハッピーマット（HM）は、マウス、ラット以外には使えるのですか？

A：HM はマウスやラットを想定して開発されています。

モルモットやウサギに試された方からは、動物が食されて、消化管不良に至ったことを伺っています*16。このため、マウス、ラット以外でのご使用はおやめください。

○製品やその他のご質問について

Q：梱包している箱がつぶれていました。何か保証してくれるのですか？

A：外装の段ボールですが、英国からの到着時に仮につぶれていたり、損傷したりしている場合には、日本到着時に新しい段ボールに梱包し直しています。

通常の宅急便の取り扱いであれば、国内での輸送途上における問題は少ないと考えられますが、配送によっては荷重が多くかかるなど損傷が生じるかもしれません。こちらは、不可抗力となり、ご容赦いただきたくお願い申し上げます。

なお、その場合においても内装の袋は真空状態が保たれており、製品の品質自体に問題はありませので、通常通りご使用いただけます。到着時にお気づきの点がございましたら、当社までご連絡いただけますようお願いし



ます。

Q：在庫が切れることはないのですか？

A：製品は英国製となり、通常、船便で運んでいるため、需要を予測し、あらかじめ余裕をもって日本へ輸入しています。このため、通常は**3**営業日以内にはお届け可能です。

今後、有事、大口の注文が重複するなどのケースで急激に在庫が少なくなるケースが生じれば、緊急輸入することも選択肢と入れ、供給不足とならぬよう手配に努めます。

Q：分析レポートが同じですが最新のものをご提供できませんか？

A：当社では**HM**を英国から輸入する際に、ロットごとに分析レポートを入手しています。

真空パックで滅菌している状態であるため、保管中に検査することはしていません。消費期限も特に定めておらず、使用できると期待しています。

Q：梱包形態を教えてくださいませんか？

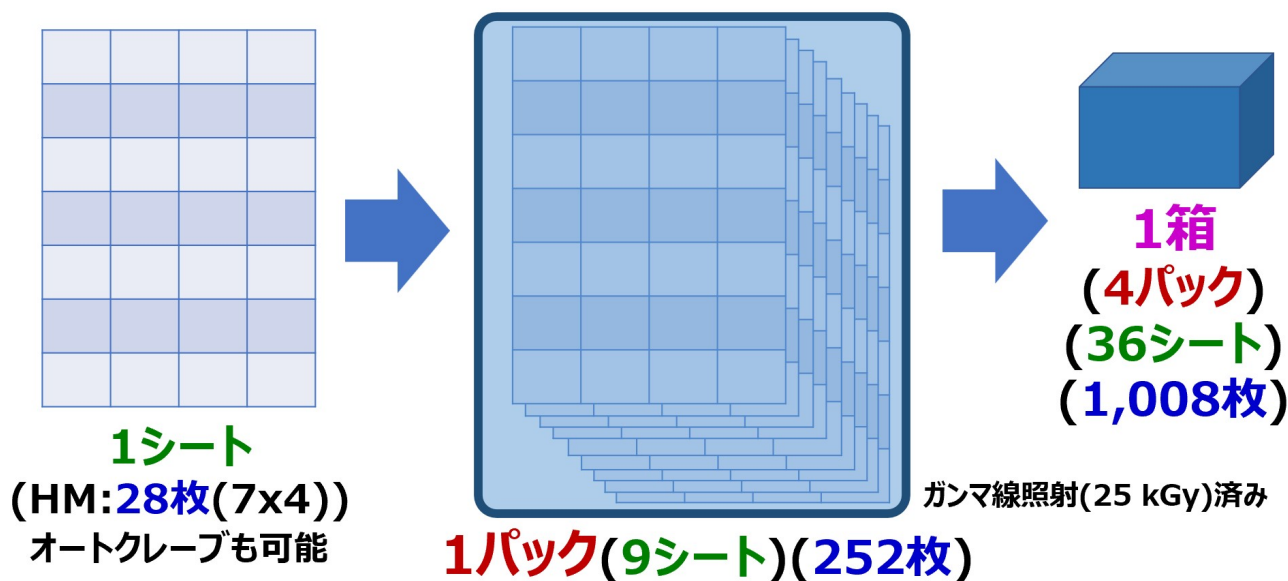
A：**1**シートは、ハッピーマットが**4**枚×**7**枚=合計**28**枚、ミシン目がつながっています。使用時にはそのミシン目を割いて、**1**枚を使用いただくこととなります。**1**シートが**28**枚で、**9**シートが**1**パックになっております。その**1**パックが最小購入単位となります(下図参照)。

そのパックは真空パッケージをし、**γ**線照射(**25 kGy**)しております。その真空パッケージを開封し、そのままケースに入れて使用することができます。また、オートクレーブも可能ですので、ご必要に応じて実施ください。

さらに、**4**パックが**1**箱になって、この**1**箱(**4**パック)からのご購入も可能です(下図参照)。

また、**10 - 49**箱、**50**箱以上を一度にご購入される場合には、それぞれ**5%**、**10%**の値引きとなります。

ハッピーマット梱包単位



Q：価格が他のティッシュ等の環境エンリッチメントに比べて高くないですか？

A：素材そのものの価格、英国からの輸入などにより価格設定しており、ほかの素材や商品より価格が高いかもしれません。

一方、環境エンリッチメントとしての機能として試験全体へポジティブな効果があると期待しています。闘争が減ることによる使用できるマウス数の増加、繰り返し使用することによる人件費、手間の軽減が期待できます。

現在、**HM** を採用された研究機関では費用対効果が他製品より高いことで採用していただいたことを聞いております。

Q：価格をさらに安価にすることはできないのですか？

A：直接、販売し、代理店も入れないことで安価な提供にと務めています。

まとめてのご購入の場合、選択肢として、**10 - 49** 箱では **5%**、**50** 箱以上の場合には **10%** 割引きさせていただきます。**HM** は特に消費期限があるものではございませんので、ストックとしてもっておきたい等のご事情により、まとめてのご購入にてお役に立てましたら非常に幸いです。

Q：もっと大きめのサイズもつくってくれないか？

A：本製品は、麻を年間の中で決められた期間で一括して回収し、全世界のお客様向けに製造しています。現実的にマウスやラットでのケージでの使用に際して最も使いやすいサイズを当初検討し、現在の大きさに落ち着きました。

現状、製造工程上、一括して原料投入や裁断が行われており、変更をすることが簡単ではありません。

ご使用者の中には、一枚を真ん中から **2** つに分けて分量で使用されている方もいらっしゃいます。また、大き目 (**4** 枚や **6** 枚) をつなげた状態で入れてる方もいます。

なお、大きさ違いについては大量の購入をお約束いただければ、製造工程から見直すことも可能です。

現状としては、大きさを変更することがすぐには難しいため、施設ごとで分量、**4** 枚をつなげてなど工夫してご使用いただくと助かります。

Q：使用された文献例が少ないですか？

A：マウス等で日常的に活用している場合、採用後に発表をするケースは少ないことが挙げられます。

検討段階にて、闘争防止や離乳率向上等を検討されていることも伺っていますが、施設内情報として外部で発表されることがない場合もございます。

一方、収集した情報などは当社ミニウェビナーなどで紹介したり、実験動物技術者協会や実験動物学会等での年次集会にて発表されたりしております***4,6,7,8,9,10,11,12,16**。時に、使用や検討されている施設の方々に、外部発表もお願いしております。





BIO RESOURCES

○最後に

当社では今後とも世界での動物福祉トレンドに関心を持ち続けます。そして、海外情報を国内に還元し、また、国内施設の皆様同士での交流の場を設定したりと、業界への貢献を目指して参ります。本ハッピーマットを通じて、げっ歯類でのさらなる信頼性や再現性の高い動物実験へお役に立てましたらと願っております。ご注文、ご質問やご要望等ございましたら、以下までご連絡いただけましたら幸いです。

連絡先：マーシャル・バイオリソース・ジャパン株式会社

〒305-0047 茨城県つくば市千現 2-1-6 研究支援センターC-A-5

TEL : 029-875-5870 FAX:029-875-5871 infojp@marshallbio.com

<https://www.marshallbiojp.com/happi-mat>

「ハッピーマット、マーシャル」とご検索下さい。

(参考文献)

- *1: **Guide for the Care and Use of Laboratory Animals 8th Edition” (National Research Council 2011)**
- *2: **The ARRIVE guidelines (Animal Research: Reporting of *In Vivo* Experiments) 2.0**
- *3: **Kristine Coleman, Steven J. Schapiro, etc, The Behavioral Biology of Laboratory Animals, CRC Press, 12 Aug 2021**
- *4: 石川玄 安倍宏明、マウス環境エンリッチメントに関するアンケート調査、静岡実験動物研究会 2021年 第48回研究発表会
- *5: **H. Jeong S.Watanabe etc, Feasibility of Long Term Social Housing in Male ICR (CD1) Mice When Providing a Complex Environment, SOT 2021 Abstract No.2342 Poster No.P218**
- *6: 江藤美穂 竹ノ上翔太他、ICRマウスの4週間飼育における巣材の有用性の検討、実験動物技術者協会九州支部 2019年 発表会
- *7: 安倍宏明 James Harrison、英国マーシャル社繁殖施設における **Happi-Mats** の評価、実験動物技術者協会総会 2018年
- *8: 石川玄 安倍宏明他、げっ歯類用環境エンリッチメント **Happi-Mats** による行動特性の違い、静岡実験動物研究会 2018年 第46回研究発表会
- *9: 松尾浩希 攝田友香他、新規巣材の検討、実験動物技術者協会関西支部 2019年 春季大会
- *10: 谷川久子 寶珠山五月他、麻繊維マットによるラットの足蹠保護効果、日本実験動物学会総会 2019年 ポスター
- *11: 須波英雄 前野孝之他、ラットの長期飼育に用いる休息板(**Happi-Mats**)の有効性調査、日本実験動物技術者協会総会 2019年 一般演題 **O1-9**
- *12: 平山崇徳 安田萌他、麻製エンリッチメント(**ハッピーマット**)の有用性検討、日本実験動物技術者協会総会 2024年 ポスター
- *13: **Van Loo, et al., Modulation of aggression in male mice, Influence of cage cleaning regime and scent marks, Animal Welfare, 9, 2000, no.3, 281-95**
- *14: **Casey J Acklin, Ruth A Gault, Effects of natural enrichment materials on stress, memory and exploratory behavior in mice, Lab Anim (NY). 2015 Jul;44(7):262-7.**
- *15: **Kelly Lambert, al, Natural-enriched environments lead to enhanced environmental engagement and**

