

マウス環境エンリッチメントに関するアンケート調査

石川 玄, 安倍 宏明

マーシャル・バイオリソーシス・ジャパン株式会社

新型コロナの影響により、社会全体で急速にオンライン等のデジタルトランスフォーメーション(DX)が求められている。現在は VUCA の時代ともいわれ、不確実性が高く将来の予測が困難な状況の中、企業も個人も変化していくことが求められている。当社でも 2020 年 5 月より情報提供を完全にオンラインに移行させた。オンラインは時間や場所の制限が少なく、世界中のあらゆる人とつながることができるため、学会等で海外講演者に依頼をしたり、日本から海外等への情報発信も容易になってきている。当社では 2020 年、合計 275 回のオンラインイベントを開催し、現在も毎週、ウェブ座談会やミニウェビナー等を実施している。様々な交流の中で、環境エンリッチメント（以降、エンリッチメント）については特に注目を集めるテーマの 1 つであった。そこで各動物種毎(マウス、ラット、ウサギ、モルモット、イヌ、サル)についてアンケートを実施した。今回はマウスに特化し、その結果について報告する。

【目的】再現性や信頼性の高い動物実験を行うため、日々、飼育環境を整備していくことが求められている。エンリッチメントはその一つの重要な要素である¹⁾。その選定に当たっては世間での動向を情報収集することも有用だが、そもそも動物本来の習性への理解を深め、その習性に適した空間や材料等を提供することが最重要である。その動物が遺伝的生理的に現わす習性を具体的に想定し、その習性の発現に適した環境を準備する。そのような流れで考えていくと、継続的な改善へもつながりやすくなる。また、動物種ごとに「習性」は異なるため、それぞれの動物種に応じた取組が必要となる。

【方法】当社が面識のある日本の動物実験施設の方々を対象に、合計 8 個の質問をアンケート用紙(自由記入・数値選択)にて、2021 年 6 月 7 日から 6 月 21 日の期間にて依頼した。マウスのどのような自然行動に着目し(質問 1)、何を目的に各種エンリッチメントを使用しているか(質問 2)、実験精度向上のための工夫(質問 3)や失敗事例(質問 4)、現状への満足度(実験上/動物目線)(質問 5/6)や改善点(質問 7)、理想的な飼育環境(質問 8)について調査した。

【結果と考察】合計で 23 施設から回答を出た。回答者の属性は企業 17 施設(74%)、CRO3 施設(13%)、アカデミア 2 施設(9%)、業務委託 1 施設(4%)であった。

想定する行動としては、「齧る、隠れる、巣作り」は 3 項目とも 22 施設(95.7%)が選択しており、この 3 つは主な行動として強く認識されていることが分かった(図 1)。但し最初からこの 3 つは選択肢に含まれていたという前提もあり、高値になったとも考えられる。他には「登る、群れる、探索行動、逃げる等」があり、これらは自由記入であった。一概に回答者数の大小によって、その行動の重要性を判断することはできない。発見者が少ないだけであって、重要な行動である可能性は十分にある。これら一連の行動を見ると、大きく 2 つの目的に分かれると考えられる。1 つは安心感を得ようとするものであり、この目的達成のためには可能な限り暗所を作り、必要以上に人の手で触らないといった工夫が有効

行動の種類	回答者	回答率
齧る	22	95.7%
隠れる	22	95.7%
巣作り	22	95.7%
登る	4	17.4%
群れる	3	13.0%
探索行動	2	8.7%
逃げる	1	4.3%
走る	1	4.3%
ぶら下がる	1	4.3%
仲間と寄り添って寝る	1	4.3%

図 1: マウスに想定される自然行動

である。もう1つは不安を回避する目的であり、そのためには環境中に立体的な構造があり、適度な明暗が保たれていることが有効である。また、「巣作り」は他の「齧る、隠れる、群れる、仲間と寝る」を包含しており、「巣作り」は鍵となる重要な自然行動ではないかと考えられる。

巣作り

回答数	回答率	環境エンリッチメント
11	47.8%	Happi-Mats
6	26.1%	巣作りしやすい床敷
4	17.4%	エンベロドライ
3	13.0%	ダイヤモンドツイスト
3	13.0%	ケアフーズ
2	8.7%	ティッシュペーパー
2	8.7%	紙製ドーム型シェルタ
2	8.7%	床敷
1	4.3%	ハウス型エンリッチメント
1	4.3%	ネストレット
1	4.3%	ステンレス製円形リング
1	4.3%	バルマス
1	4.3%	Bio-Huts
1	4.3%	Shepherd Shack Backless
1	4.3%	ペバークリーン
1	4.3%	エコチップ
1	4.3%	ネスト
1	4.3%	コンフィネスシート

隠れる

回答数	回答率	環境エンリッチメント
12	52.2%	紙製ドーム型シェルタ
6	26.1%	プラ製イグルー
5	21.7%	Happi-Mats
5	21.7%	紙製トンネル
3	13.0%	ハウス型エンリッチメント
3	13.0%	巣箱
2	8.7%	ダイヤモンドツイスト
2	8.7%	マウスリトリート
2	8.7%	Shepherd Shack Backless
2	8.7%	床敷
1	4.3%	アクリル製チューブ
1	4.3%	Safe Harbor
1	4.3%	Bio-Huts
1	4.3%	着色トンネル
1	4.3%	紙シート

齧る

回答数	回答率	環境エンリッチメント
12	52.2%	木製かじり棒
6	26.1%	プラ製かじり棒
4	17.4%	ダイヤモンドツイスト
3	13.0%	Happi-Mats
2	8.7%	紙製かじり棒
2	8.7%	Shepherd Shack Backless
2	8.7%	床敷
1	4.3%	営巣材
1	4.3%	Bio-Huts
1	4.3%	紙製ドーム型シェルタ
1	4.3%	餌
1	4.3%	紙シート

図 2: 各行動に対応したエンリッチメント

主要な3つの行動に対応するエンリッチメントが何に当たるかを確認したところ、図2であった。「巣作り」については Happi-Mats®(47.8%)、「隠れる」について紙製ドーム型シェルター(52.2%)、「齧る」については木製かじり棒(52.2%)との関連が最も強く見出された。また、Happi-Mats®, 紙製ドーム型シェルター、ダイヤモンドツイストの3種類は主要な3つの行動のすべてに現れており、効率的なエンリッチメントといえる。限られた空間の中で複数種のエンリッチメントが使えない場合には、1種で複数の行動を促すエンリッチメントは有効である。特に「巣作り」は他の行動も包含しているため、「巣作り」との関連性が高いものほど有効である。

現状への満足度(0-10点)は平均 6.52 点(図3)、動物視点での満足度(0-10点)は平均 5.78 点(図4)であった。実験の再現性・信頼性についてはある程度満足している様子だが、動物目線で見るとさらに改善の必要性を感じている裏付けかと考えられる。

自由記入欄では、精度向上のために「臭いの持ち込みへのケア、丁寧なハンドリング等」が挙げられた。失敗事例では活用していく中でうっ血等、人や動物に予期せぬ影響

があることが分かり、新たな改善点へとつながることも分かった。ケージ内を広く高く維持し立体構造を設けたり、照度管理での工夫も挙げられていた。また、動物とともに人への負担を軽減させたり、理解を得るための社内教育や、組織としての情報発信の大切さにも触れられていた。さらに理想の飼育環境を考えることで、現状と理想の溝を認識し、SDGs 等への対応へと発展できる可能性もあった。

【総括】動物種本来の習性を考えることで、さらに効果的な実験環境の維持や改善へつながるといえる。エンリッチメント単体で複数の行動を促せれば、限られた飼育空間の中で効率性は高い。「齧る、隠れる、巣作り」の3種の行動は今回の調査では95.7%の施設がマウス本来の行動であると回答していた。この3種を満たし、かつ、多くの行動を包含する「巣作り」を促すエンリッチメントは特に有効であると考えられる。各施設なりに課題を1つずつ見定め可能な部分から検証し、本来の試験以外のストレスを最小化することで、さらに再現性や信頼性の高い動物実験につながることを期待する。

(参考文献) 1. The IACUC HANDBOOK Second, Third Edition 2007, 2013

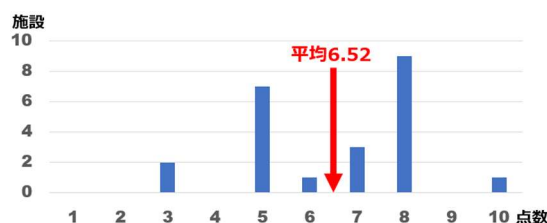


図 3: 現状への満足度



図 4: 動物視点での満足度