

動物実験に関する補足資料

○実験動物の種類

マウス、ラット、モルモット、スナネズミ、ハムスター、フェレット、ウサギ、イヌ、ミニブタ、サルなどがよく使われます。なお、COVID-19(新型コロナウイルス感染症)の研究にはハムスターや、コロナウイルスが感染しやすくなるようにヒトの遺伝子を組み込んだマウスが使用される場合が多いとのことです。

○実験動物の特徴

実験動物のいちばんの特徴は、多くの動物で遺伝学的統御と微生物学的統御がなされていることです。

・遺伝学的統御

最も多く使用されるマウスやラットでは、個体差による実験のブレを少なくするために近親交配を20代以上重ねた「近交系」という種類を使用することが多いです。近交系は遺伝子が99.9%同じ個体であり、ほぼ同一の個体(クローン)とみなすことができます。

・微生物学的統御

動物実験には外的要因である微生物も重要な役割を果たします。多くの動物はSPF(Specific Pathogen Free)項目が定められているSPF動物であり、特定の病原体を有していないことが明らかになっています。

実験に使用される動物は由来が明らかで、クリーンな環境で育ってきた動物でないと実験が成り立ちません。このため、現在では保健所などからの払い下げの動物や、捕獲された犬や猫を使用することはありません。

○飼育環境の変化

時代の移り変わりとともに実験動物の飼育環境も大きく様変わりをしてきました。げっ歯類の環境を例に挙げて考えてみます。



doi: 10.1016/j.tvjl.2012.09.023.から一部改変して引用

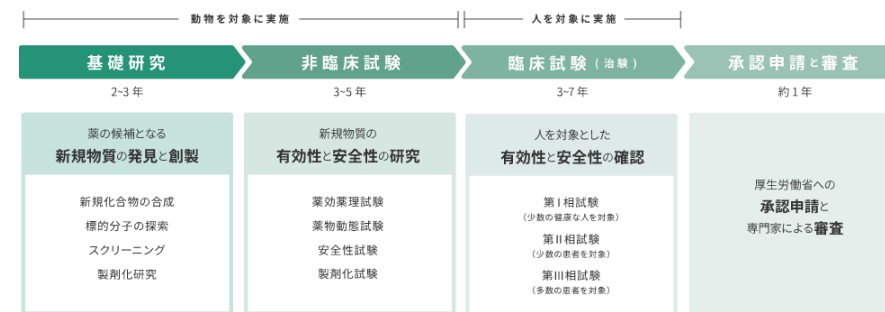
このように昔は金網ケージでの飼育だったものがプラスチックのケージに置き換わり、最近では一部のヨーロッパの企業など先進的な取り組みをしているところでは2階建ての立体構造を取り入れるところも出てきています。これらの変化の理由の一つには「動物福祉」という事があり、実験動物であってもなるべく自然の生態に近い環境を整える必要があります。しかし実験をする上で欠かせない再現性(何回やっても同じ結果が出る)の観点からは別の見方が出来ます。それが「科学的合理性」です。

・ストレスの少ない環境を目指した取り組み

一般に動物のストレスの感じやすさにはバラつきがあり、ストレスがかかる環境(金網ケージなど)では実験データにバラつきが生じる可能性が出てきます。そのため、実験操作以外のノイズをなるべく少なくするためにも、動物の飼育環境をストレスが出来るだけ少ない環境に近づける必要が出てきました。下の写真はウサギとイヌのグループ飼育の写真です。このように群れで暮らしている動物にとっては群れを作ってあげることが環境改善にも繋がります。動物福祉と科学的合理性の両面から、実験動物の飼育環境は改善されてきています。この他にも飼育施設は温度・湿度、騒音、光量、換気回数などが厳密に管理されており、こうした管理の上で動物実験は初めて成立します。動物の環境を整え、個体差によるバラつきを少なくし、なるべく少ない試験回数と使用数で試験を成立させることが、飼育管理の方々をはじめ、動物実験に従事する方々すべてに求められていることであり、心掛けていくことでもあります。

○動物実験の種類

新薬の研究開発を例にして考えてみましょう。下の図の「基礎研究」と「非臨床試験」の段階で動物実験は実施されます。では具体的にどのような試験を実施しているかを見ていきましょう。



・非臨床試験の内容

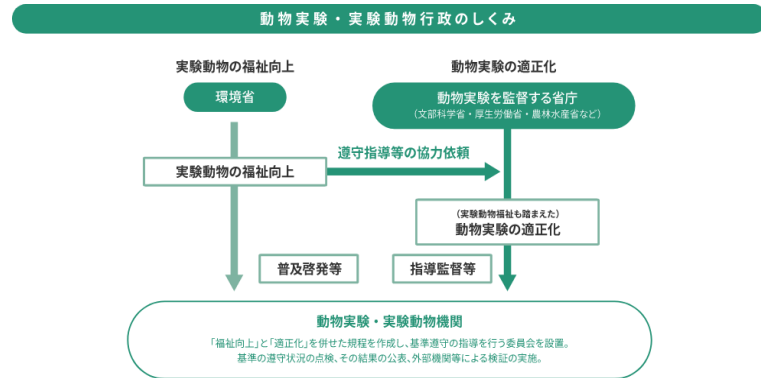
- 薬効薬理試験**: 薬としての効果を確認する試験・どれくらいの量で効果が出るのか、どのような方法で使用するのかなどを研究する
- 薬物動態試験**: 体の中での薬の動きを検証する試験・飲み薬であれば、消化管から吸収されて血液を通じて組織全体に回り、肝臓で代謝されて腎臓から尿に排出されるまでの一連の様子を調べる
- 安全性試験**: 薬の安全性を検証する試験・患者さんが使用したときに問題が無いか、副作用を起さないかなどの判断をする
- 製剤化試験**: 溶解性、代謝安定性などを分析する試験・体の中でより早く溶けるためにはどうすればよいか、また、薬として安定な形で長く保持するためにはどうしたらいいかなどを研究する

このように人間での臨床試験(治験)に入る前に、薬の有効性と安全性を担保するために多くの動物実験が必要になってきます。

日本実験動物医学会 HP (<https://jalam.ne.jp/mechanism/>) より抜粋

○動物実験に関する規制

現状では多くの動物実験が必要とされていますが、何の規制もなく動物実験を行えるわけではなく、実際には各種国内法令の下、適正に実施されています。



具体的には国内の動物実験は以下の法令・ガイドラインの規制を受けています。

- ・動物の愛護及び管理に関する法律
- ・実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準
- ・厚生労働省における動物実験等の実施に関する基本指針(農水省・文科省版もあり)
- ・動物実験の適正実施に向けたガイドライン

これらには罰則を伴う厳しい規定も存在します。また、海外の状況も踏まえて各研究機関は出来る限り動物福祉に沿った飼育方法・実験方法を実施することが求められています。

○実験動物の愛護に関する基本理念「3Rs」



1959年にラッセルとバーチによって提唱された3Rsの概念は、今では動物実験を実施する上で必要不可欠なものになっています。