

動物実験情報のデジタル化による効率的な研究支援の促進

土山 修治
熊本大学 技術部 生命科学系技術室

1. 目的

大学や研究施設等で動物実験を行うとき、大量のデータを整理して効率よく共有し、自動集計や検索可能な状態で管理するための仕組みが必要になる。動物実験計画書の審査や動物飼育施設利用状況の把握、生殖工学技術を用いた効率的な繁殖を促進するマウスバンク^[1] サービスの実施など、各作業に従事する人やモノに関連するデータは様々でありデータの整理は煩雑になりやすく、そこで働くメンバーの作業効率を低下させている。

大学の内外にサーバコンピュータを設置し、データファイルの共有や独自データベースアプリの開発を通して、効率的なデータ管理システムの構築による動物実験支援の効率化を行なった。

2. 方法

熊本大学内で利用可能なネットワーク上に、サーバコンピュータを設置した。

A. ファイルサーバ:

ハード: Mac Pro 2019

アプリ: apple 製 Server.app (SMB 設定のため)

B. データベースサーバ:

ハード: Linux 互換マシン

CPU: Intel Xeon 3.8GHz 6 コア

メモリ: 32 ギガ

さくらインターネット社の仮想専用サーバにデータベースサーバを構築した。

C. データベースサーバ:

CPU: 4 コア

メモリ: 4 ギガ

大学内部からのアクセスのみを想定する場合は A,B を使用した。大学外からのアクセスを想定する場合は C を使用した。

データベースサーバで利用したソフトウェアの開発には、以下を利用した。

開発言語: Java, Python

開発環境: Spring Framework, Cursor, GitHub Copilot

データベース: PostgreSQL

サーバアプリ: Apache, Tomcat

3. 結果

施設統括担当教員 2 名、技術職員 7 名、外注職員 約 30 名が管理する動物飼育施設の管理データ、およびマウスバンクスタッフ 7 名が管理する遺伝子改変マウスのデータに関する情報システムを構築した。

動物施設関連:

1) ケージ集計システム (B サーバ)

2) 動物実験計画書審査コメント自動分類 (B サーバ)

3) 動物飼育施設利用料情報システム (B サーバ)

マウスバンク関連:

4) IVF サポートシステム (B サーバ)

5) CARD ENTRY (C サーバ)

6) R-BASE (C サーバ)

1) では、動物飼育施設 2 棟の動物飼育室 約 80 室と、その中の飼育中マウス 約 1.4 万ケージの日々の増減情報を管理可能とし、月末の動物施設利用者への経費集計自動計算機能を実装した。

2) では、動物実験計画書 約 130 件/年に対して付与されたコメント 約 900 件/年を、16 のカテゴリに自動分類可能とした。

3) では、動物飼育施設利用料金をどのような財源で支払うかの情報をオンラインで処理可能とし、3-4 ヶ月あたり数百件の紙書類および pdf ファイルのやり取りを不要とした。

4) では、マウスバンクで保存されている 2653 系統の遺伝子改変マウスに関するデータと、繁殖のための体外受精データ 約 1.2 万回や凍結胚の情報等を保持し検索等を可能とした。

5) 6)では、学外のサーバを利用し、マウスバンクを利用する研究者からの依頼情報共有および web 上での情報公開を可能とした。

4. 考察

複数のシステムを構築し、動物実験に関連する人や動物などの情報を整頓した。データのデジタル化による恩恵を受けることができた（情報のリアルタイム共有、検索、一覧、自動集計などの機能実現）。

プログラムの Java コード作製には GitHub Copilot などの大規模言語モデルを利用し、生産性が顕著に向上した。

今後は、画像を用いたデータ入力の自動化や様々なグラフ画像やPDF データ出力など、基幹データの入出力を簡便にし有効活用できるようにシステムに改良を加えていきたい。

参考文献

- [1] Nakagata N, Takeo T. Basic mouse reproductive techniques developed and modified at the Center for Animal Resources and Development (CARD), Kumamoto University. *Exp Anim* 2019; 68: 391–395.