

# 動物実験の支援におけるデータベースの活用

土山 修治（熊本大学 技術部 生命科学系技術室）

TSUCHIYAMA Shuji : Utilizing Databases in Support of Animal Experiments

In conducting animal experiments at universities and research facilities, there is a need for an efficient system to organize and share large amounts of data, manage it in an easily searchable and shareable state. Tasks related to animal experiment planning, administrating animal housing facilities, implementing Mouse Bank services<sup>1)</sup>, involve various people and data. Managing data related to animal experiments can become complex, affecting the efficiency of the team involved.

To address this, we set up some server computers. A file server (Mac Pro 2019) and database servers (Linux) were established on the available network at Kumamoto University and a virtual dedicated server by SAKURA Internet Inc. Software development for the database servers utilized Java, Python, Spring Tool Suite, Cursor, GitHub Copilot, PostgreSQL for the database, and Apache and Tomcat for server applications.

The systems we made facilitated the management of daily changes in 14,000 animal cages. Additionally, they enabled automatic calculation of expense summaries for facility users at the end of each month, automated classification of 900 comments for about 130 animal experiment plans annually, and the storage and retrieval of data related to 2,653 strains of gene-modified mouse strains, along with approximately 12,000 *in vitro* fertilization data and information on frozen embryos.

## 1. 目的

大学や研究施設等で動物実験を行うとき、大量のデータを整頓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頓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てきたので紹介したい。

## 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 tool suite,

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)

マウスバンク関連：

- 3) IVF サポートシステム(B サーバ)
- 4) CARD ENTRY(C サーバ)
- 5) 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、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。

4) 5)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.