

本学附属農場牛群データを共有するための
Web データベースシステムの構築

遠藤大二・泉賢一・及川伸

Construction of web-based database system to share data on cows
in Rakuno Gakuen University Research Farm

Daiji ENDOH, Kenichi IZUMI and Shin OIKAWA

酪農学園大学紀要 別刷 第29巻 第2号

Reprinted from

”Journal of Rakuno Gakuen University” Vol.29, No.2 (2005)

本学附属農場牛群データを共有するための Web データベースシステムの構築

遠藤大二¹⁾・泉賢一²⁾・及川伸³⁾

Construction of web-based database system to share data on cows
in Rakuno Gakuen University Research Farm

Daiji ENDOH¹⁾, Kenichi IZUMI²⁾ and Shin OIKAWA³⁾
(November 2004)

要 旨

酪農学園大学附属農場においては、ロボットミルクによる自動計測データや獣医師による診察診断記録を含む飼養牛に関する様々なデータが、様々な書式で蓄積されてきた。入手に労力を要し、今後の研究に重要となるため、これらのデータは貴重な資源として維持されるべきである。データの格納と検索の方法を確立するため、著者らは数種のデータについて学内アクセス可能で、データが一括管理され、webによる入出力が可能なデータ蓄積システムを開発した。著者らはまた、このデータベースを全ての牛情報に対応するよう展開を計画している。このデータベースは大学内の牛生産および疾病研究者に、1) 研究の組織化と実行性の効率を高め、2) データが集約されることにより相乗的利用の機会を研究者に提供し、3) 学内の研究協力を推進するという点で、利益をもたらすことが期待される。本論文では、データベースの構築と利用画面について述べる。

背 景

1. インテリジェント牛舎における情報共有

本学インテリジェント牛舎では、搾乳機械や計測装置から収集した情報を一元化し、不特定多数のユーザーが牛舎の運営・管理および教育・研究に使用しやすいシステムの構築が進められてきた。2001年には自動搾乳システム連動した情報ネットワーク

システムが整備され、毎日、搾乳ロボットの管理コンピューターからの大量のデータがデータベースに格納されるようになった^{1,2)}。このデータは年毎に区切られたデータベースに蓄積され、統計ソフトや月報作成モジュールと連動して学内のユーザーに必要な情報を提供している。また、リアルタイムでデータベースに蓄積された牛の情報を掲示する液晶表示システムも稼動し、牛舎での作業・見学中に牛の統計情報を参照できるようになっている。

これらのシステムは、データベース (MSAccess) と共通のアプリケーションを準備することにより、学内 LAN を通じて、農場と情報システムの管理者に連絡した上で利用できるようになっていた。これらの大量のデータや二次加工データは、牛群の生産情報を把握する上で貴重な資料であり、その共有が全学的に可能になったことは意義が大きい。

2. 農場データの現状

前述の情報共有の整備はアプリケーションを準備して積極的に農場データの展開に参加する利用者には十分に有用である。ただ、ある程度の知識を必要とするアプリケーションの操作性は、利用者を限定する結果になっている。そのうえ、牛の基本情報、飼養管理台帳や繁殖管理台帳は手書きで作成されており、ほとんどのデータは孤立したままである。必要な場合には、紙で提供された情報を農場の事務スタッフや技術スタッフが再入力しており、本来動物管理や飼養計画の策定に割くべき要員と時間が単純

¹⁾ 酪農学園大学獣医学科放射線獣医学教室

Department of Veterinary Radiology, School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

²⁾ 酪農学園大学附属農場

Research Farm, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

³⁾ 酪農学園大学獣医学科生産動物医療学教室

Department of Large Animal Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

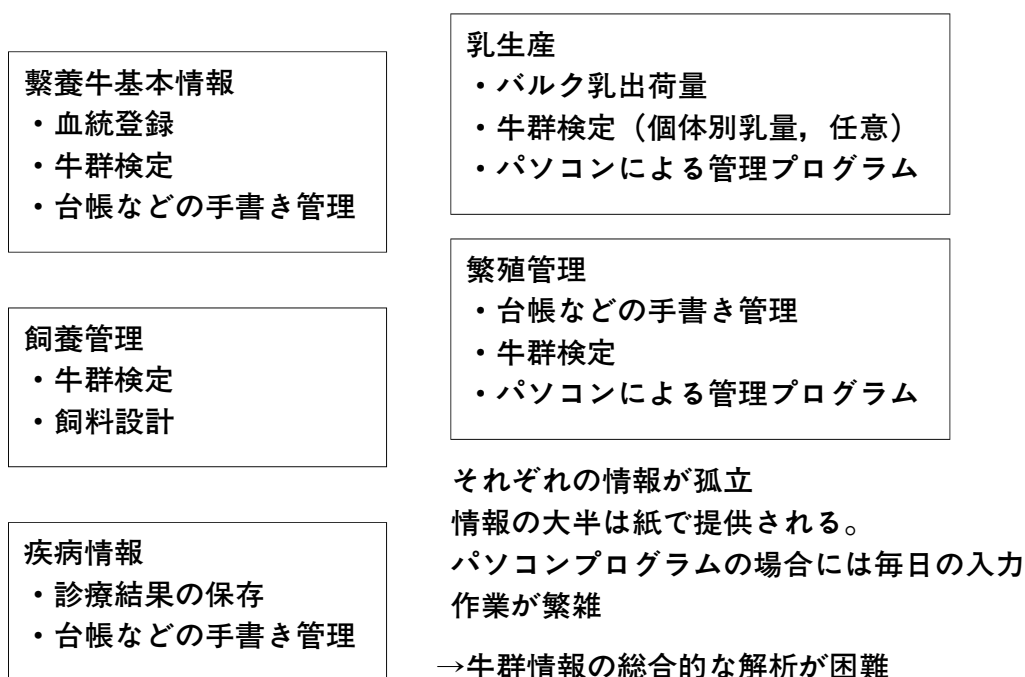


Fig. 1 本学附属農場での飼養牛データの現状

な入力に割かれてしまう結果となる。結果として、牛群情報の総合的な解析は困難な状況である（図1）。このような状況を改善するための方向としては、管理に参加している学内者が入力したデータを、農場を初めとした管理に参加する全員が利用可能にすることにより、二重三重のデータ入力をなくすることが第一の改善方向と考えられる。また、入力することにより、疾病管理と飼養管理などという、従来連携が難しかったデータが入手できるという参加者側にとってのメリットも利用率を高める方法といえる。すなわち、情報共有のための入力を一般化するためには、使用しやすいユーザーインターフェースと情報共有に参加することによるメリットが明確に示される必要がある。

そこで、利用者が容易に情報を共有することを目的として、農場へ一旦情報を集約するためのシステムの構築を2004年度の学内共同研究として開始した。このシステムでは、農場の利用者ばかりではなく、教育に附属農場を活用している不特定多数の利用者にも対応するため、ホームページをデータと連動して動的に作成し、公開・閲覧するシステムを開発する事とした。このシステムは、閲覧者からは単に「ホームページ」または「インターネット」という呼び方で言われることが多く、特段のプログラムの知識を必要としない。現在行われているデータの公開方法では、閲覧者の機種やOS、LANの経路、時として閲覧者が使用しているパソコン上のソフト

に影響されることが多く、不特定多数を対応することは難しかった。それに対し、Webで情報を公開する場合には、閲覧者は特別なソフトをインストールする必要はなく、インターネットを閲覧するための「Webブラウザ」と呼ばれるソフトが準備されているだけでよい。このWebブラウザは、MS WindowsやMacintoshなど標準的なOSを利用する場合には標準で最初からインストールされているため、インストール作業を閲覧者に強要する必要はない。従って、不特定多数の学内の教員・学生に情報を公開するためには、Webを通じた情報公開が最適と考えられる。

利用者ばかりではなく、牛群を管理している農場側にもWebでデータを公開するのに有利な状況が近年生じている。すなわち、第一に、従来乳検番号や繫留番号など部署ごとに設定していた牛の識別が牛個体識別番号（耳標）に統一され、基本的に全部所で共通の番号を使用するようになった。Webでリアルタイムに情報を公開するのに必要なリレーショナルデータベース(RDBMS)では、異なる牛が同一番号を持たない事（唯一性）が非常に重要となる。しかしながら、通常の飼養作業では、過去や近隣の農場と一度も重ならない番号や記号を牛に割り振ることは難しかった。ところが、BSEへの対策として、平成15年度に完全に個体識別が可能な個体識別番号（耳票）が設定され、各牛が完全な唯一性番号を持つこととなった。第二に、学内LANの再敷設によ

り、サーバーの設置と情報提供が従来よりも容易かつ安定となった。第三に、オープンソース活動などの影響により、Web でデータベースを公開するためのプログラムの作成費用が格段に安くなった。数百万件程度のデータを扱える高速および高品質のデータベースと、そのデータベースを Web に公開するためのプログラムが無料で入手できるため、開発費用を低く抑えることが可能となった。

本研究では、前述のニーズを背景とし、システムの構築に有利な状況を利用した Web データベースを作成するための過程を報告する。

材料と方法

1. サーバーの構成および設定

附属農場の牛に関する情報を公開するため、Web サーバーを附属農場教育研究棟内に設置して、24 時間作動させることとした。このサーバーは以下のプログラムによって構成することとした (図 2)。

OS としては MS Windows 2000 プロフェッショナルエディションを使用した。サーバーの OS は、停電に備えて、シャットダウンおよび再起動操作が容易であるとともに、Web データベースのためのシステムを開発するプラットフォームが提供されている OS を選択した。

利用者に対してホームページを発行して公開するサーバープログラム (Web サーバー) としては、安定性と接続制限が無いことから Apache HTTP サーバー (バージョン 2.0.40) を選択した。多様かつ多数のデータを格納して、高速で閲覧者が要求す

るデータを提供する RDBMS としては MySQL (バージョン 4.0.20) を選択した。このデータベースは高速でのデータ検索が可能な、オープンソース系 RDBMS のひとつであり、高速性と安定性から多くの Web データベースで利用されている。

閲覧者からの要求を受け付けて、RDBMS のデータを再構成して表示する指示を出す言語としては、PHP (バージョン 4.3.7) を使用することにした。この言語はホームページの記述言語である HTML 文中に Web サーバーおよびデータベースを操作スクリプトとして挿入できる言語である。この言語は Apache および MySQL を操作する関数を持っているため、データベースを検索した内容を元にホームページを自動生成するためのプログラムとして利用された。

Web サーバーを学内ネットワーク上で利用するために、自主管理ネットワークとして学内での唯一性が確保された IP アドレス (172.20.182.2) を設定した。

2. 収集データとデータテーブル

飼養管理や診療データなどの多様なデータと将来連動するための土台となる基本データとして、まず第一に繋養牛基本台帳に記載されている「牛個体識別番号、名号、生年月日、父の名号および母の名号」を牛の基本台帳としてデータベースに登録した。加えて、今回のデータベース整備においては、牛に付帯する情報として乳検のデータとロボットミルクカーのデータをそれぞれ独立したテーブルとして格納した。これらのテーブル中の各データには牛個体識別番号を加えた。

3. 出力データの作成

MySQL は RDBMS であるため、閲覧者へ開示する情報を常に用意するわけではなく、要求に応じて各テーブルのデータから出力用の一時的なテーブルを再構成する。これは、RDBMS のデータ再構成速度が極めて高く、瞬時に出力用データを再構築できるためであるが、本報告の RDBMS も同様に上記テーブル上で固定して保存するデータ以外のデータは、閲覧者が入力した条件に基づいて作成された。

結果および考察

1. Web 上での表示

ログイン画面では将来の拡張性を検討し、画面上ではメインメニューが左側を占め、そこに設定されたボタンをクリックすることにより、個々の入力お

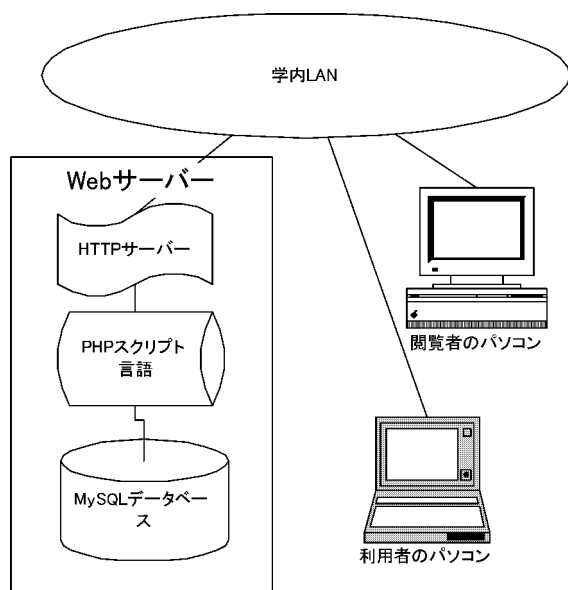


Fig. 2 Web サーバーの構成と学内 LAN を通じた利用



Fig. 3 データベース閲覧画面の基本的構成

よび出力画面に移動する構成とした。メインメニュー領域は常に同じボタンを表示し続けるため、機能の選択が迅速に行えるようになった。本学内のコンピューターからは、<http://172.16.13.54/rgu/>のURLでアクセス可能で、基本テーブルの変更資格のないゲストログインの際のユーザー名およびパスワードは、それぞれ「guest」および「rgu」と設定されている。

出力画面は、常に閲覧者からの要求に応じて作成された。牛の乳量・乳質情報である牛別乳量統計を例にとると、下記の様に対象期間を入力して表示ボタンをクリックすることにより、結果が表示される (Fig. 4)。

牛別乳量統計のデータは、基本情報、乳検データとロボットミルクデータからのデータを組み合わせて作成された。すなわち、閲覧者から指定された2004年4月について、乳検のデータとロボットミルクのテーブルから該当データが選択される。乳検のデータ中、該当牛の「脂肪率」、「無脂乳固形分率」および「乳タンパク質率」がそれぞれの欄の数値デー

タとして設定される。続いて、ロボットミルクのデータについては、該当月の乳量の合計が算出され、牛別乳量統計の「実乳量の合計」欄のデータとして設定する。「Fat kg」「SNF kg」および「乳タンパク質 kg」欄は、「脂肪率」、「無脂乳固形分率」および「乳タンパク質率」に「実乳量の合計」を乗じることにより算出された。閲覧中これらの計算は迅速に終了するため、所要時間を計測することは不可能であった。また、機種依存性を確認したところ、閲覧および入力、OSに依存することなく Macintosh および MS Windows のパソコンから可能であることが確認された。

2. 整備計画

2004年度の開始時に、現在附属農場を利用しており、データを登録する可能性のある教員が集まり、データベースの整備計画を検討した。その時点で計画していたこととして、2004年度前期に牛の基本的な情報、すなわち、牛の親、生年月日、現在の牛舎、搾乳状況についてホームページで公開すること

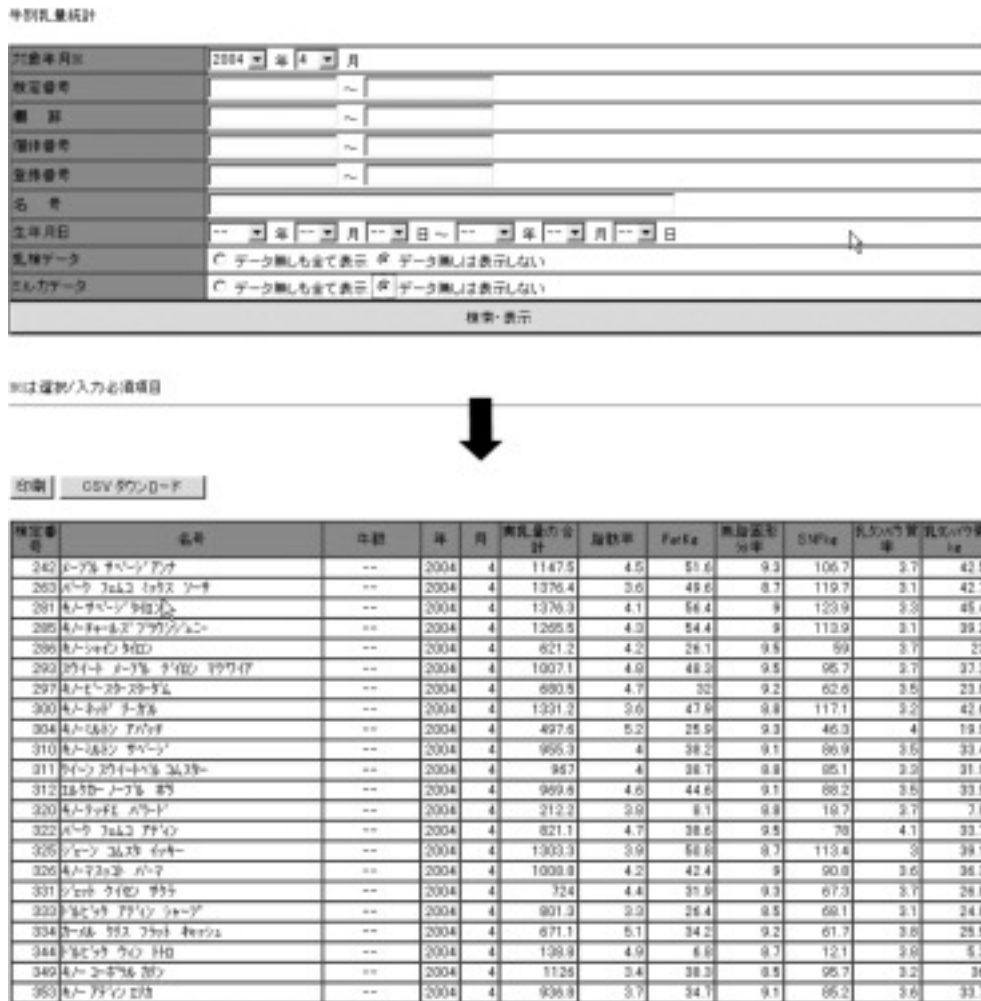


Fig. 4 牛別乳量統計の表示

とした。加えて、この情報を Excel で取り込めるようにすることにより、二次的な情報利用を可能にし、入力されたデータを元に各種の牛生産情報を表示できるようにすることが計画された。この内容はすでに構築され、本研究で報告している。また、将来、多種のデータを受け入れた場合に、牛情報を基本として保存・連携が可能となるようにデータベースへの情報の格納方法を決定することも同時に検討された。牛別乳量統計の事例で示されたように、基本的には牛の個体識別番号を全てのデータの中に挿入することにより、連携して表示することが可能であった。

今後、2004 年度の後半においては、現在手動となっているロボットミルクデータの取り込みを自動化するとともに、獣医学部の繁殖学教室の診療データを本システムに取り込み、繁殖管理と生産情報を連携して表示できるよう、出力画面を追加する作業を行う。

ロボットミルクデータのデータは 2001 年度から蓄積されており、乳量ばかりではなく、乳の電気伝導度なども搾乳のたびに記録されている。現在、すでに一部がデータとして格納されている乳検のデータや繁殖情報とのデータの連携が可能になれば、大学内の牛生産および疾病研究者に、1) 研究の組織化と実行性の効率を高め、2) データが集約されることにより相乗的利用の機会を研究者に提供し、3) 学内の研究協力を推進するという点で、利益をもたらすことが期待される。

謝 辞

本研究は、平成 16 年度酪農学園大学共同研究補助金の援助を受けたものである。

参考文献

- 1) 小宮道士：酪農インテリジェント牛舎における自動搾乳データの活用、自動搾乳システム実用

化平成12年度報告書, 畜産技術協会, P 93-95.
2) 寺脇良悟・小宮道士: 搾乳ロボットに係わる利
用し易い情報提供システム, 自動搾乳システム

実用化平成13年度報告書, 畜産技術協会,
P 128-131.

Summary

Various types of data on cows in the Rakuno Gakuen University Research Farm have been accumulated in various formats, including automatically recorded data, from robot milkers and veterinarian's observations and diagnosis. Since it is expensive to acquire these data, and since they are critical to subsequent research, they should be maintained as a valuable resource. In order to establish processes for locating and retrieving the data, we built an intra-university accessible, centralized, web-enabled data repository for certain types of data on the cows. We are planning to expand the database for all the types of data on the cows. This database system will be beneficial to the researchers in terms of the productivity and diseases of the cows in the University by: 1) providing greater efficiency in the formulation and implementation of research, 2) presenting researchers with synergistic opportunities by the centralization of data, and 3) creating improved scientific cooperation in the University. This paper describes the construction and interface of the database.