

氏名	山崎 福容		
学位の種類	博 士 (学 術)		
学位記番号	博 甲 第 8162 号		
学位授与年月日	平成 29年 3月 24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Development of Information Systems for Promoting Utilization and Expanding the Value of Genetic Resources (遺伝資源の利用促進と価値拡大のための情報システムの開発)		
主査	筑波大学教授	Ph.D.	渡邊 和男
副査	筑波大学教授	農学博士	河瀬 眞琴
副査	筑波大学教授	博士 (理学)	菊池 彰
副査	筑波大学准教授	博士 (理学)	内海 真生

論 文 の 要 旨

遺伝資源はさまざまな特長を持った新品種を開発するための元となる素材であり、世界の食料供給を支える極めて重要な基盤である。遺伝資源の保存と配布を担うジーンバンクにとって、適切なデータ管理と公開はその業務を遂行するために必要不可欠な要素といえる。世界には現在約 1,750 のジーンバンクが存在するとされ、その内のいくつかは電子的なデータベースを構築し、WWW を通した情報公開を行っているものの、改善の余地は依然として大きい。審査対象論文は、複数のサブシステムに属する遺伝資源を統合的に管理するためのデータベーススキーマの開発、特性評価データの視覚化と検索システムのユーザインターフェイスの改良、微生物遺伝資源の画像データおよび植物遺伝資源の生息域に関する地理・気象・文化情報の蓄積と公開を通して遺伝資源の利用促進と価値拡大を図るものである。

第 1 章で著者は、代表的な遺伝資源データベースの比較を行うとともに、特性評価データを用いて目的にかなった遺伝資源を探すことが難しいこと、および遺伝資源が本来の生息域で持っていた文化的情報が保存されていないことの問題点を指摘し、研究の方向を定めた。

第 2 章で著者は、農業・森林・畜産・微生物・水産といった多様な分野に属する遺伝資源を統合的に管理するための来歴データベースシステムおよび効率的なデータ移行を行うためのプログラムの開発について、メキシコ国立遺伝資源センターにおける実例を基に論じた。植物遺伝資源のみを扱うためのデータベースは既に開発・提供されているが、扱う対象の広さによって適切なスキーマは異なる。植物、哺乳類、魚類や微生物等異なる生物種に対応できるスキーマを検討し、モデルを提案した。

第 3 章で著者は、農業生物資源ジーンバンクにおける WWW 公開用データベースおよびその検索システムの改良について述べた。まず、現行の特性データ検索システムにおいて 3 つ以上の特性項目を組み合わせた検索が占める割合が 5%程度であることを根拠に、ユーザが選択した任意の特性項目の 1 次元/2 次元ヒストグラムからのインタラクティブな検索機能を実装した。特に、2 次元ヒストグラムは 2 項目間の相関関係の程度を確認しながらの検索が可能になるという点で有用である。また、遺伝資源の詳細情報を表示する画面において、それぞれの特性データ値と母集団の関係が視覚的に把握できるアイコンを考案した。次に、探索により収集した遺伝資源の情報を補完するために開発した地理情報システム(GIS)と連携したシステムについて説明した。GPS により取得した緯度経度を単に GIS 上にプロットするだけでなく、全世界の気象情報

などを統合することで、特性調査が完了していない遺伝資源に対しても耐暑性・耐乾燥性などを想定することが可能になった。さらに、微生物遺伝資源の形態的特長を捉えた画像を撮影し公開することにより、菌類病の診断への貢献が期待できるほか、大学・専門学校などにおける図鑑的な利用が考えられることを提示した。

第4章で著者は、従来の植物遺伝資源の画像データはそのほとんどが研究室や圃場などの生息域外で撮影されたものであり、本来の生息域で持っていたさまざまな情報が失われていることを指摘し、探索収集の過程で撮影された写真を活用して、生育環境はもちろん、農耕器具や民族衣装、調理方法など幅広い情報を含んだ学際的なデータベースを開発したことを報告した。本データベースは農学分野はもとより、民俗学や文化人類学への貢献も期待できる。これらの学問が主な研究対象としてきた地域には遺伝資源が豊富に存在することが多く、遺伝資源の探索・保存において協働していくことを提案している。

遺伝資源データベースの充実は国際的な課題であり、食料および農業に用いられる植物遺伝資源に関する国際条約(ITPGRFA)において、締約国は食料農業植物遺伝資源に関連する科学・技術・環境に係る問題に関する情報交換を促進する世界情報システムの構築に協力することが求められている。しかしながら、とりわけ在来品種については文化的背景を併せて保存しておくことが必要であり、より学際的な視点からデータベースの構築を進めていくことを提案している。

審 査 の 要 旨

遺伝資源の管理は、保全と利用を有効にするために、発芽率等質の保障とともに、付帯する情報は最重要である。ジーンバンクでの数十万に及ぶ多数系統の管理に関わるデータベースの改善は、国家資産としての遺伝資源の確保と利用推進には必須である。審査対象論文は、具体的なジーンバンクでの運用を事例として、多数系統、異なる生物種、異質のデータ等の観点から拡張性と統合性の課題点を見出し、改善と新規のデータベースの開発を試行した。手法が独自性高く、またデータベースの拡張性を文化、特に異なる言語や映像等について考察したことは、新規性が高い。多様性研究等学術研究や品種改良以外での文化的視点拡張により、ユーザー裾野の拡大の可能性を示し、総じて、遺伝資源管理に資するデータベースの新しい方向づけをしており、博士論文にふさわしい研究成果である。

平成29年1月23日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（学術）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。