

研究ノート

# 奈良県農業研究開発センターで保有する遺伝資源を管理するデータベースの開発

佐野太郎・竹谷 勝\*

## Development of a Plant Genetic Resources Database at Nara Prefecture Agricultural Research and Development Center

Taro SANO and Masaru TAKEYA

**Key Words:** database, plant genetic resources, passport data, stock control data, evaluation data

### 緒言

奈良県農業研究開発センター（以下、当センター）では、2016年に大和野菜研究センター内（奈良県宇陀市榛原三宮寺）に「奈良に歴史的ゆかりのある遺伝資源」を保存するためのジーンバンク（以下、奈良県ジーンバンク）を設置した。奈良県ジーンバンクでは、県内各地で生産者が代々受け継いできた農作物について、種子を収集するとともに、その農作物の特徴や利用方法について聞き取り調査を行っている。また、1895年に奈良県農事試験場として開設されて以来、当センターはスイカとメロン・マクワウリを中心に国内外から収集した遺伝資源や当センターで育成した品種・系統などの種子を保存してきた。これらの種子については、奈良県ジーンバンクの設置にともない遺伝資源として移管し保存している。

奈良県ジーンバンクでは、保有している遺伝資源について、パスポートデータは種子カードとリストで、種子保存容器の格納場所と種子の発芽率調査の結果はリストで、特性調査の結果は試験研究成績概要書として、それぞれ保存し管理してきた。このように、情報が分散していることで、検索性が悪く、取り違えの危険があることが課題であった。そこで、著者らは、遺伝資源を管理するデータベースの作成がこれらの課題を解決する有効な手段であると考え、実際に、パスポートデータ、在庫データおよび特性データを管理するデータベースを開発したので、その概要を報告する。なお、データベースの開発は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の依頼研究員受け入れ制度と、当センターの高度な

研究を支える人材養成事業を活用して行った。

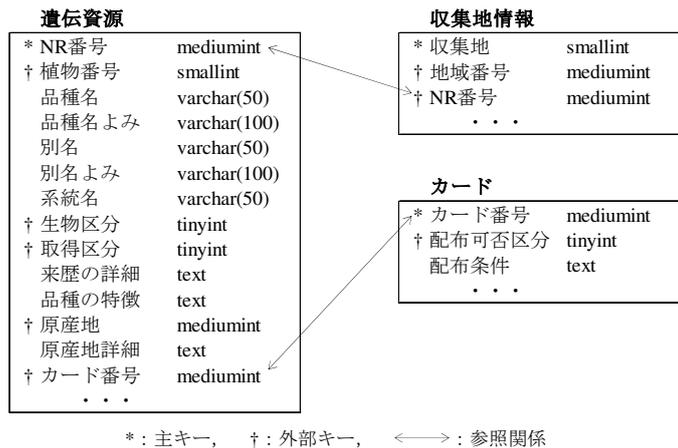
### データベースの概要

まず、既存の電子化された複数のリストを統合し、1つの包括的なリストを作成した。このリストに国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の農業生物資源ジーンバンク（以下、NARO ジーンバンク）のデータベース（竹谷ら、2010）を参考にして、必要と考えられる項目を追加したのち、リレーショナルデータベーススキーマを設計した。リレーショナルデータベース管理システムには、MySQL（Oracle corporation 製）を用いた。MySQLは、NARO ジーンバンクの Web 検索データベースでも用いられている（Takeya et al, 2013）オープンソースソフトウェアである。Web ブラウザを介して入出力が行えるように、スクリプト言語として PHP を中心に、一部 JavaScript を用いたソフトウェアを適宜、作成した。PHP と JavaScript は NARO ジーンバンクの web 検索データベースでも用いられている（Takeya et al, 2013）。データベースの構造は、パスポートデータ、在庫データおよび特性データの 3 つの領域に分類されており、以下にそれぞれの概要を説明する。

#### 1. パスポートデータ

当センターが保有する遺伝資源の識別子として NR 番号を定義した。パスポートデータは、表「遺伝資源」、表「カード」および表「収集地情報」の 3 つの主要なデータベース表（第 1 図）とこれらに関連するその他の表によって構成される。表「遺伝資源」

\*国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

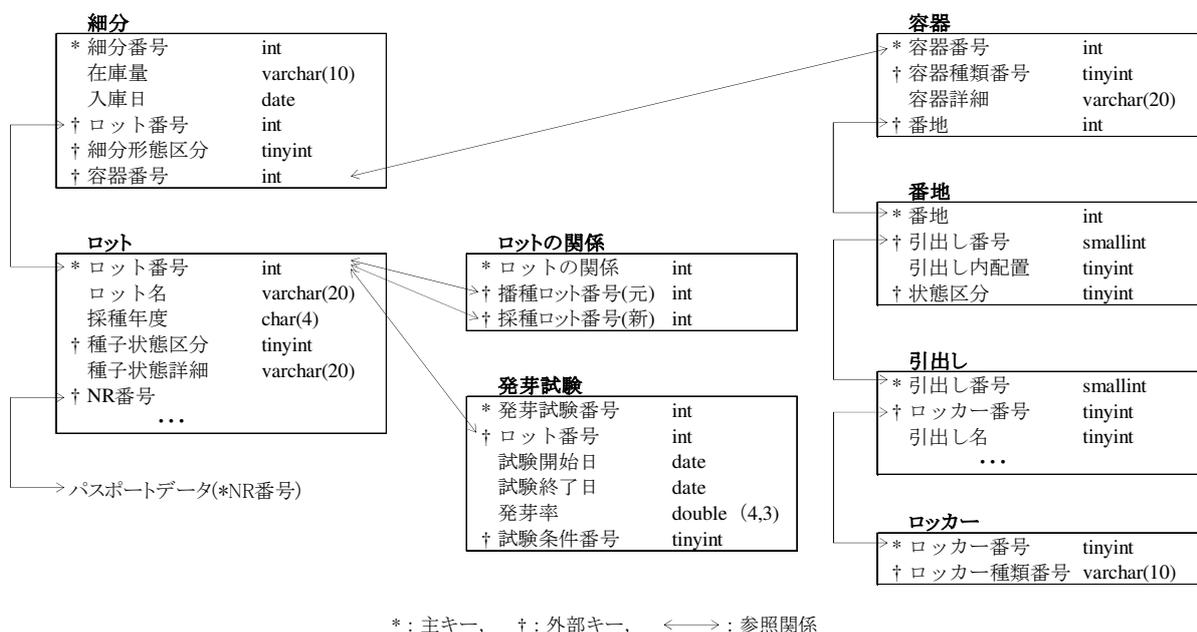


第1図 パスポートデータの主要なデータベース表の参照関係  
 Fig. 1. Schematic diagram of the relationship between the major database tables of passport data

は「NR 番号」を主キーとし、科学的な分類、品種名、取得方法および原産地などの基本的な情報を登録する。表「カード」は、「カード番号」を主キーとし、配布可否および配布条件などの遺伝資源の利用を制約する情報を中心に登録する。カード番号は収集時の紙媒体での様式に転記することとしている。表「遺伝資源」と表「カード」を別のデータベース表としたことで、収集調査の際、複数の遺伝資源の情報を1枚の用紙に列記することができる。共通事項を繰り返し記入する必要がなくなるため、収集活動の円滑化が期待できる。表「収集地情報」には収集地の情報を登録し、同一の遺伝資源を複数の地域から収集することを想定して、「NR 番号」を外部キーとして表「遺伝資源」を参照することとした。

## 2. 在庫データ

2016 年以降に収集または増殖を行った種子については、種子保存容器に単一の種類の種子を保存することとしているが、それ以前に当センターで収集し保存していた種子については、複数の種類の種子が一つの種子保存容器に小分けし保存されている場合が少なからずみられる。後者について、複数の種子保存容器に分割して保存しなおすとデータ管理は簡便になるが、種子貯蔵庫の容量を圧迫することが想定されるため、データベースの構造を工夫しこれらの種子を管理できるようにする必要があった。そこで、細分番号、ロット番号および容器番号の3つの主要な識別子を定義し、スキーマを設計した(第2図)。



第2図 在庫データの主要なデータベース表の参照関係  
 Fig. 2. Schematic diagram of the relationship between the major database tables of stock control data

細分番号は種子を小分けする最小単位に割り当てることとした。すなわち、種子保存容器に、単一の種類の種子が保存されている場合は種子保存容器が、小袋で小分けされた複数の種類の種子が保存されている場合には小袋が、それぞれ細分番号を与えられることになる。

ロット番号は採種を行った単位ごとに割り当てることとした。多くの種子が得られ、複数の容器に分割して保存する場合には、それらの容器に同じロット番号が与えられることになる。表「ロットの関係」には、種子を更新した際に、播種した種子のロット番号を「播種ロット番号(元)」に、採種した種子のロット番号を「採種ロット番号(新)」にそれぞれ登録するようにしており、これにより、種子の世代間の関係を把握することができる。なお、「播種ロット番号(元)」と「採種ロット番号(新)」の組には、ユニーク制約(データを追加、更新する際に他と重複しないようにする制約)を設定している。また、種子保存容器に封入する前の発芽率調査に対応するため、発芽率はロット番号単位での管理を行うこととし、表「発芽試験」は「ロット番号」を外部キーとしてもつ。

表「容器」は、種子保存容器に対して割り当てられる「容器番号」を主キーとし、種子貯蔵庫内に設置したロッカーの各引出しに仮想的に割り当てられた「番地」を外部キーとしており、種子保存容器の保存場所を登録している。

種子保存容器には、容器番号に接頭文字「Y」をつけたバーコード(Code39)を貼り付けている(第3図)。また、種子の小分けの最小単位、すなわち、容器または容器内の小袋には、細分番号とロット番号にそれぞれ「S」と「L」の接頭文字をつけたバーコ

ードを貼り付けている。在庫管理の効率化と種子を取り違える危険性を低減するために、これらのバーコードをバーコードリーダーで読み取ることで、パスポートデータ、在庫量および発芽率などを表示するソフトウェアを開発し、運用している。

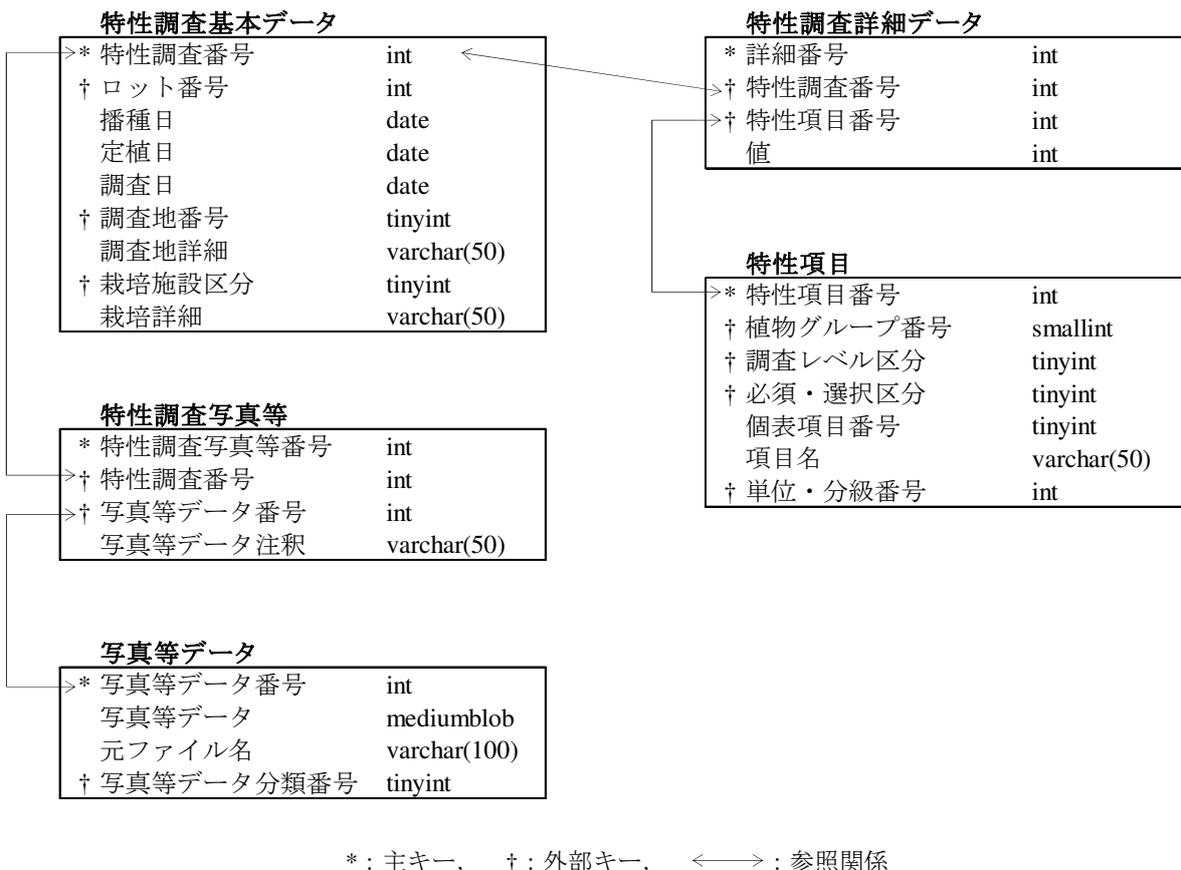
### 3. 特性データ

特性データは、播種日と調査地などの基本データ、具体的な調査項目の値および写真等の電子データの3つのグループに分けて、各データベース表に登録することとした(第4図)。基本データは、表「特性調査基本データ」に登録している。具体的な調査項目については、「特性項目番号」を主キーにもつ表「特性項目」に果皮の地色、果肉色および糖度などの「項目名」を登録し、「特性項目番号」を外部キーとしてもつ表「特性調査詳細データ」に、「値」を登録している。表「特性調査詳細データ」は外部キーとして「特性調査番号」も有し、「特性調査番号」と「特性項目番号」の組にはユニーク制約を設定している。電子データは、「写真等データ番号」を主キーにもつ表「写真等データ」にバイナリ形式で登録し、表「特性調査写真等」に「写真等データ番号」を外部キーとして参照させている。表「特性調査写真等」は外部キーとして「特性調査番号」も有し、「特性調査番号」と「写真等データ番号」の組にはユニーク制約を設定している。表「写真等データ」と表「特性調査写真等」を別のデータベース表としたことで、異なる複数の遺伝資源を比較した写真を登録し、それぞれの遺伝資源の特性調査結果と関連させる際に、重複して登録する必要がなくなっている。

奈良県ジーンバンクでの特性調査は、NARO ジーンバンクの植物特性評価マニュアル(以下、植物特性評価マニュアル)を基本として、その中から調査項目を選択し、必要に応じて独自項目を追加している。入力作業性も考慮して、特性データの登録に際しては、あらかじめ登録しておいた植物特性評価マニュアルの項目と独自項目の中から、調査した項目を選択し、データを登録できるようにソフトウェアを作成した(第5図)。すなわち、特性調査に供試したロット番号を入力すると、その遺伝資源に対応した登録されている調査項目の一覧が表示される。調査した項目を選択し次の画面へ遷移すると、基本データの入力欄とともに選択した項目についての詳細データの入力欄が現れる。スイカの果皮の地色(2: 緑白, 3: 黄, 4: 黄緑, 5: 淡緑, 6: 緑, 7: やや濃緑,



第3図 在庫管理のために貼り付けたバーコード  
Fig. 3. Barcodes for stock control



第4図 特性データの主要なデータベース表の参照関係

Fig. 4. Schematic diagram of the relationship between the major database tables of evaluation data

**特性調査データ登録【入力】**

ロット番号

↓ ロット番号を入力

**パスポートデータ**

ロット番号 12  
 NR番号 3  
 種名 スイカ  
 学名 *Citrullus lanatus*  
 品種名 旭大和

**特性調査項目の選択**

1次必須項目  
 種子の大きさ  葉長  葉幅  葉柄長  葉数  主づるの長さ  節間長  雌花着生節位  雌花開花期  雌花数  果実の形  一果重  果皮の色  果皮の条斑の多少

1次選択項目  
 種子の形  果皮の色  種子の厚さ  種子の長さ  種子の幅  種皮の縞紋・斑点  子葉の形  子葉の大きさ  子葉の色  子葉の斑点  胚軸長  胚軸径  主づる径  葉色  葉の縞紋  葉姿  華勢  花弁の大きさ

自由項目  
 果実上端糖度  果実下端糖度  果高  果径

次へ

**特性調査基本データの入力**

特性調査番号   
 ロット番号   
 播種日   
 定植日   
 調査日   
 調査地 大和野菜研究センター (橋原三宮寺)   
 調査地詳細   
 栽培施設 露地   
 栽培詳細

**特性調査詳細データの入力**

果皮の色   
 果肉色 (赤肉系)   
 糖度 (%)   
 果実上端糖度 (%)   
 果実下端糖度 (%)   
 果高 (cm)   
 果径 (cm)

入力する特性調査項目を選択

第5図 特性調査の入力フォーム

Fig. 5. Input forms for evaluation data

8:濃緑, 9:暗緑)などの分級値を定義し調査する項目については,プルダウンメニューから,例えば「淡緑」を選択すると,表「特性調査詳細データ」の「値」には「5」が登録される仕組みとなっている。

## 摘要

奈良県農業研究開発センターのジーンバンクで保有する遺伝資源を管理するデータベースを開発した。開発したデータベースには,パスポートデータ,在庫データおよび特性データを登録することができる。また,入出力を簡便に行えるように,適宜,ソフトウェアを作成し運用している。

## 謝辞

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構遺伝資源センター保存技術・情報チームの諸氏には,データベースの設計や入出力ソフトウェアの作成について,的確で温かいご助言をいただいた。ここに,深謝の意を表したい。

## 引用文献

- 竹谷勝, 山崎福容, 坪倉倫代, 服部幸子. ジーンバンクデータ処理システムの開発. 電子情報通信学会論文誌. 2010, 93(10), 1926-1933.
- Takeya, Masaru; Yamasaki, Fukuhiro; Hattori, Sachiko; Oyanagi, Chie; Chibana, Takashi; Tomooka, Norihiko. Genebank data-management software incorporating seed-viability test results. Plant Genetic Resources. 2013, 11, 217-220.