

国立環境研究所 NIES コレクションにおける バーコードを用いた凍結試料管理

森 史^{1),2)}

¹⁾ 独立行政法人 国立環境研究所 微生物系統保存施設

²⁾ 財団法人 地球・人間環境フォーラム つくば研究所
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

Management of Cryo-samples by Bar Code in the NIES-Collection

Fumi Mori

¹⁾ Microbial Culture Collection, Independent Administrative Institution, National Institute for Environmental Studies

²⁾ Global Environmental Forum, Japan, Tsukuba Laboratories
16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506 Japan

1. はじめに

NIES コレクションでは微細藻類を中心に継代培養による保存を行っているが、1997年から長期保存用凍結試料の作成を始めた。2001年に藍藻169株について継代培養をやめ、凍結のみの保存に切り替えた。現在、1,836株の内485株（藍藻、紅藻、緑藻）を凍結試料として保存しており、年間約50株を分譲用に出庫している。試料管理はファイルメーカーを用いて独自に行っていたが、2005年春からバーコード管理システムを導入した。まだ改良すべき点もあるが、新しい凍結試料管理体制を簡単に紹介したい。

2. 凍結試料の保存形態

凍結試料は全て2mlクライオチューブ（図1）で作成しており、液体窒素気相保存槽内に保管している。本施設は液体窒素保存槽16基を保有しているが、現在は11基が稼動中である。

- ・ NIES株 長期保存用 A) 永久保存用：2基、
B) 分譲用：2基
- ・ NIES株 凍結実験用：1基
- ・ 研究用・培養困難藻類株保存用：1基
- ・ ナショナルバイオリソースプロジェクトサブ機関株
バックアップ用：4基
- ・ 緊急用：1基

液体窒素保存槽1基につきチューブを7,200本（＝100本立てBOX×8段×9ラック）収納可能で、最大115,200チューブを収納可能となる。

3. 使用ソフトウェアと周辺機器

バーコード管理システムの新規導入にあたり、数社と相談し検討した結果、以下のシステムを採用した（図2）。

- ・ 管理ソフトウェア：Freezerworks Unlimited version 2.0（Dataworks Development, Inc）
- ・ バーコードシンボル：二次元バーコードPDF417（図3）
- ・ バーコードプリンター：熱転写ラベルプリンター TLP 2844（オカバマーキングシステム）
- ・ 二次元バーコードリーダー：コードリーダー 2.0（日本ブレイディ）
- ・ ラベルシール A) 新規試料用：セルフラミネートビニルラベル B-427（米ブレイディ）
B) 既存試料用：フリーザーボンド B-490（日本ブレイディ）

ソフトウェアは情報管理の安全性と価格を評価し、米国の既製ソフトを選んだ。（管理情報の安全性については以降の項で述べる。）データ入力項目を使用しやすいようにカスタマイズし（図4参照）、既存のフ



図1 クライオチューブ



図2 バーコード管理システム

ファイルメーカーデータは全てインポートを行った後、活用できるように整えた。言語に関しては、英数字のみしか使えない欠点がある。

バーコードには、PDF417を採用した。PDF417は世界で最も普及しているスタック型二次元バーコードで、自己修正能力が高く、傷や汚れに一番強いとされている。このため、ある程度霜がついたバーコードにおいても読み取り可能である。

ラベルシールは、A) 今後新たに作成する試料に貼り付けるものと、B) 既に保存槽に保管中の凍結試料に貼るものの二種類を準備した。A) は半分が透明シールになっており、印字面をカバー保護できるようになっている。B) は凍った面にも貼れるよう開発されたシール素材である。

4. 凍結試料入庫の流れ

藻類の凍結試料は、プログラムフリーザー（チューブは39本セット可能）を使用した二段階凍結法で作成している。NIES保存株については、一株につき31本作成することになっている。そのうち、10本は永久保存用保存槽に、20本は分譲用保存槽に保管する。残り1本は検査用とする。



<NIES保存株用>		<他機関/個人株用>	
	バーコード		バーコード
2005/09/08 N-1275 P-1507	作成日 株番号	2005/07/28 Pseudochoerda gracilis Kobe U-28 KU-469	作成日 学名 実験番号
DMSO 5% 7	保護剤 チューブ番号	DMSO 10% 2	株番号 保護剤 チューブ番号

図3 ラベルシール印刷例

以下に本システムでの試料入庫の手順を紹介する。

1. 情報管理シートを実験番号ごとに作成する。
2. 株データ（図4）と実験データ（図5）を入力。
3. 試料の収納場所を決定する（図6）。
4. バーコードラベルを印刷し、チューブに貼る。
5. 凍結試料を作成。
6. 決定した場所に試料を収納する。検査用試料は検査用ボックスに一時的に保管する。
7. 1週間後に検査用試料を解冻し、増殖の有無と生存率を調べる。検査結果は、図5の実験データ画面に入力する。
8. 試料データは、保存株リストで閲覧可能となる。

5. 出庫の流れ

試料の検索条件は自由に設定でき、複合条件からの検索も可能である。通常NIES株の分譲依頼が来た場合は、NIES株番号から試料検索を行い、解冻して試験管で細胞を増やしてから分譲を行っている。

1. 取り出す試料の検索を（株番号から）行う（図7）。
2. 出庫リストを作成・印刷し（図8）、それを参照し指定場所の試料を取り出す。
3. バーコードリーダーで試料のバーコードを読み、パソコン画面でデータを照合、確認を行う。
4. 出庫した試料の場所データを消去する。同時に出庫データシートに情報が残される。
5. 試料を解冻し、培地へ植え込む。
6. 培養後、生育結果を出庫株データシートに入力。
7. 十分に細胞が増殖したら、分譲を行う。

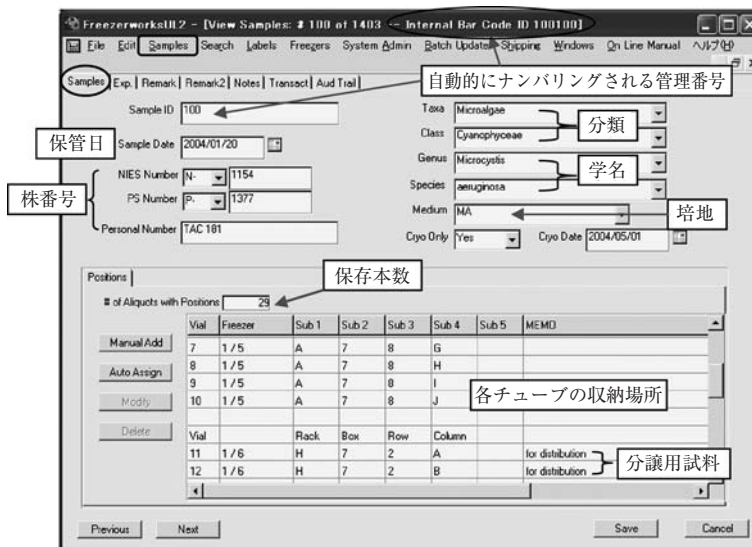


図4 株データ画面。株番号、種名などを入力

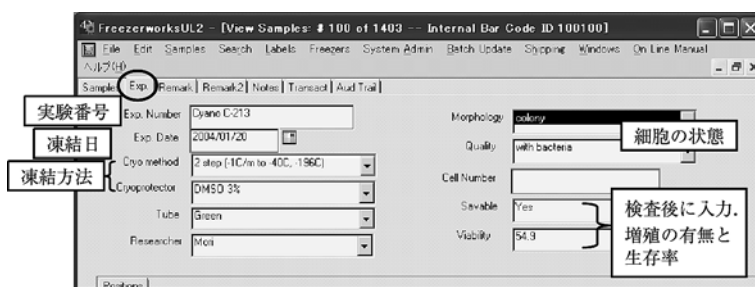


図5 実験データ画面。実験条件、細胞の状態などを入力

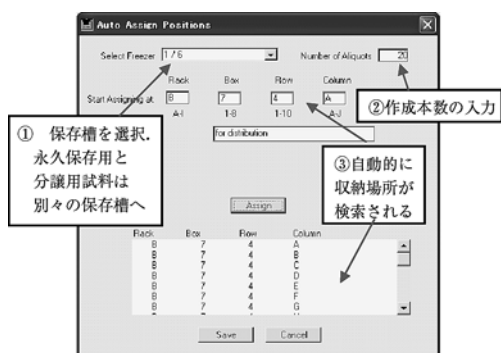


図6 収納場所検索画面

6. 試料在庫数管理

凍結試料管理で重要なのは、在庫数の把握である。本施設では、最初に作成した永久保存用試料 10 本は基本的に利用しない、分譲依頼を受けると分譲用試料

を出庫することになるが、取り出す際には必ず株データ画面で 4 本以上あるか在庫確認を行い、3 本になると細胞を増やして凍結試料の追加作成を行うようにしている。

さらには 3 ヶ月に一度、登録済みの検索式を用いて 3 本以下になった分譲用試料の検索をかけることにしている。

7. 管理情報の安全性

これまで使用してきたファイルメーカーでの試料管理では、セキュリティー面について対策は施していなかった。しかし、研究者も研究材料の凍結保存に同じシステムを使用するため、管理情報保護の必要性が高まってきた。

本システムではまず始めに、システム管理者が使用

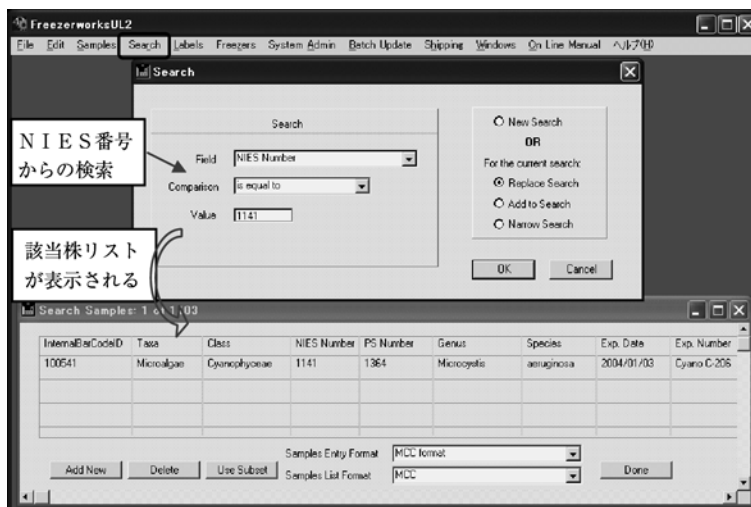


図7 試料検索画面。様々な項目から条件を絞ることも可能



図8 出庫リスト画面。このデータをエクセルにエクスポートして印刷する

者登録画面でユーザー名とパスワードの登録を行う(図9)。ここでの設定により、使用者によって「管理者用」「入力可能」「閲覧のみ」等、個別に利用制限を持たせることが可能である。このため、使用者はシステムログイン時、必ずユーザー名とパスワード入力が必要となる。ログイン後、所属グループのページが立ち上がり、グループ内の情報を利用できるようになる。

書き込み・変更された情報については、全てにおいて自動的に記録が残される(図10)。これは自動監査追跡機能と呼ばれるもので、情報管理の安全性をさらに高めている。

8. 問題点

新管理システム導入後の、現場での不満点を率直に挙げると、次のようなことがある。

1. 収納状況が視覚的にとらえにくい。
2. バーコード貼りに予想以上の時間がかかる。特にB)のラベルを貼る際には多少技術を要する。
3. チューブ内の細胞の状態を確認しづらくなった。
4. ラベルシールやインクリボン等の消耗品はどれも安価ではない。
5. バーコードシールをクライオチューブに巻くことにより、チューブ直径が増し、従来使用していたBOXに収納できなくなった。

5.の問題点に関しては、急遽81本用(9×9)仕切り紙の製作を業者に発注し、使用していたBOX(Nunc 374187)内部にセットされた100立て用(10×10)仕切り紙と交換した。これによって、収納がスムーズに行えるよう改善された。

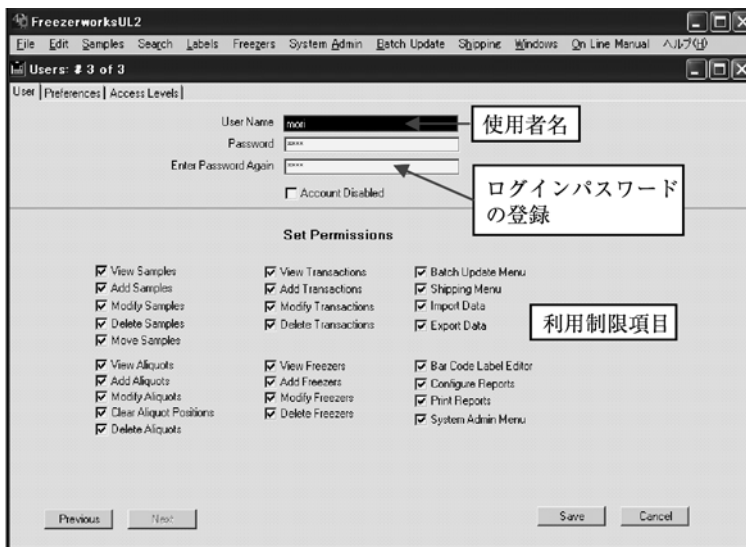


図 9 利用者登録画面. 個人別に利用制限を設定可能

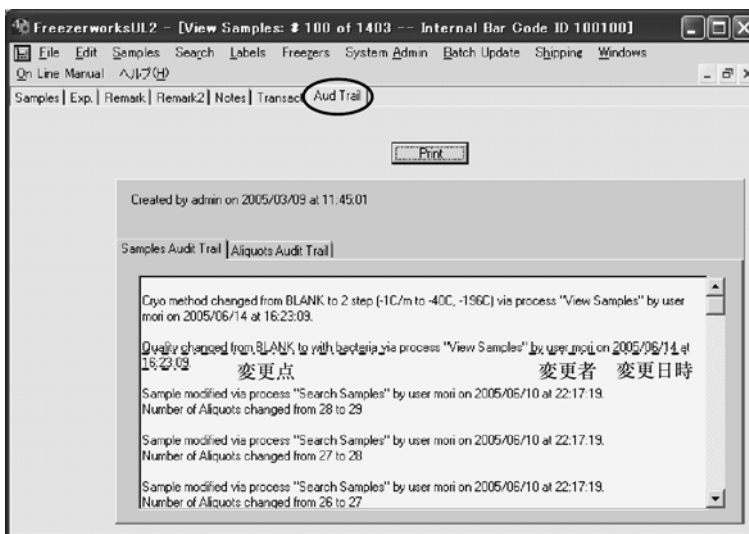


図 10 自動監査画面. 何時何分に誰が何を変更したか詳細に記録される

幾つか不便な点はあるが、これまでの個人用パソコンで管理を行っていたものに比較すると、セキュリティー度が上がった上に、他使用者も利用しやすくなっ

た。将来、10万本の試料を管理するためには、さらにカスタマイズを加え、最大限に活用できる管理システムに近づけたい。