

2010年4月5日

岩手へアートラップ採取試料添付用バーコードについて

自然研 藤田昌弘

ツキノワグマの生息状況調査法・個体数推定法として、へアートラップ法を標準化するにあたり、採集試料の取りこぼし屋取り違いなど人為的エラーを避ける適切な管理法が必要である。このため採取検体に適当な方法で番号もしくは記号化することが有効と考えられる。このために試料・検体にバーコードを利用する、という一つの提案。さらに、国・地方自治体など行政が実施する調査で得られる試料もコード化することで共通なプラットフォーム上での標本管理が容易になるかもしれない。

ここでは8桁の数値情報を格納したJAN8とASCIIコードのアルファベット文字情報を格納できるCODE13の利用可能性について概要を説明する。

CODE13の場合、コードに数値の他文字をつかえるので、簡単な略号(例えば各県識別記号など)を入れる事ができるので文字の構成だけで検体の由来が、コードを見ただけでも大まかに理解できるように構成することも可能。ただし、全桁完全乱数でもデータベースとの対応が完全ならば、見てわかる形の識別符号の必要性はないという意見もあるかもしれないが、本件では個人的な好みも反映されているだけなので、最終的には適切な議論とすり合わせの結果を尊重する。

規格 :JAN8 (8桁バーコード)

○ 生成方法:

基本数値 :マイクロソフトエクセル 2007 のRAND 関数を用いてランダム数値を発生させ、10 の 5 乗を乗じて整数化。さらに、4900000 を加算して7桁にそろえる。ちなみに49は日本の国番号。このバーコードシリーズの大まかな識別番号なので、桁そろえができれば任意の数で可。

バーコード:マイクロソフトアクセス2007のアクティブX機能からバーコードコントロール 9.0による。

エクセルの基本数値が7桁なのは、MODULAS10という決まった方法で末尾数値のチェックデジットを計算し末尾に付加するため、計算に合わない数値が入ると読み込みエラーとなる。MODULAS10については適当な資料を参照。

数値の構造:

49823011の場合、

49 82301 1

(識別番号など) (エクセルで生成した数値) (自動計算されるチェックデジット)

という構造になる。

規格 :CODE39 (任意の桁数)

○ 生成方法:

基本数値 :記録可能な情報量が増える。アルファベットが使用可能。

数値の構造: 試験例

JP03UTH00033792 の場合、

JP 03 UT H 00 033792 *~*

(国記号・番号)(県番号)(種名)(試料の由来)(付加記号)(基本数値)(スタート・エンド符号)

国記号・番号 バーコード国番号 45、49 のほかJPなど国識別用

県番号 各県に割り当てられている番号、県識別用。岩手は 03。

アルファベットも可能。

音節の子音で 2 桁化。

HK:北海道 01 HoKkaido

IW:岩手 03 IWate

HR:広島 34 HiRoshima

第2音節が母音の場合は、

SI:埼玉 11 SaItama など

種名 種の識別用 属名、種小名の頭文字など。特定鳥獣の定義は固定した方が良いか。

以下例。

UT:ツキノワグマ *Ursus Tibetanus* など。学名の属名、

CN:ニホンジカ *Cervus nippon*

MF:ニホンザル *Macaca fuscata*

SS:イノシシ *Sus scrofa* など

そのほか学名のイニシアル以外に、2 けたの数字もしくは英文字による組み合わせで表現できる範囲で、外来種、希少種にも対応付けるようにする。

試料の由来 試料識別用

H:hair ヘアートラップ由来

M:muscular 筋肉由来

O:oral mucos membrane 口腔粘膜

D:dental 歯

B:bone 骨

F:feces 糞(腸管粘膜)

R:remnant 餌残渣

I:internal organs そのほか臓器

(臓器を特定したい場合は新たに定義するか付加記号で定義する)

S:signs 何らかの痕跡

(痕跡の種類を特定したい場合は新たに定義するか付加記号で定義する)

U:unknown 不明

など。各項目あらかじめ相当数を生成しておく

付加記号 00～99～ZZ

数字と英文字 2 桁の組み合わせ、任意の記号、地域、資料の由来などを細分化するなど任意に特定の事象と対照できる記号。とくに指定しない場合は 00。

各県毎同じ番号で異なった定義付けがされるものと思われるが、比較が必要な場合はデータベース上に対照できる仕組みを入れるということで黙認。

基本数値 試料識別番号。通し番号、乱数など。000001～999999

分析施設では、数値 7 桁を切り出し JAN8 コード化、もしくは県番号なども付加して JAN13 コードなどに転換。小型容器の識別などに対応させる。QR コードに転換する、という使い方もあり。

スタート・エンド符号 まちがい訂正機能があるらしい。

応用 コードの定義付けがシステム化できれば、DNA 分析試料のデータ取り扱いの利便だけでなく、その他の生検試料、プレパラート、標本などの管理への運用も可能。博物館関係などですでに同等なシステムが構築されているならば参考にする。

○ 現場では:

バーコード印刷シート: A-One のプリンタ対応ラベルシール、品番 72295 もしくは 73295 (35 mm × 12 mm、95 面 5 列 19 段) に印刷。

現場での扱い: 同じバーコードが 4 つで 1 セット。うち 2 つ、それぞれ試料封筒と記録原票に張り付ける。

残り 2 つは予備。張り忘れに注意する。試料封筒には、日付、セッション番号、トラップ番号ならびに試料番号・記号を忘れずに記入すること。

バーコードは対応する数値も書き込まれているので数値のチェックは見てわかる。

また、上記の規格のバーコードは、携帯電話機のバーコード読み取り機能で数値化可能。

JAN8 準拠であれば、現場で専用バーコードリーダーは必要ない。

データシート: バーコードに対応する数値でエクセルを作表してあるので、採集試料に張り付けたバーコードに対応する欄に必要な事項を記入する。あらかじめバーコードの数値を入力してあるが、空欄にしておいて、試料確認の際随時入力する、でも良い。

パソコンにバーコードリーダーを接続 (USB) してバーコードを読むと、エクセルのセルに該当する数値を入力することができる。

検索したい列を選択し、検索画面を表示させて、バーコードリーダーでバーコードを読み込むと該当する数値が検索数値入力欄に直接入力され、検索列の該当する数値が選択される。

レイアウトの調整など: 現場では入力データとバーコードの整合性のチェックのみで、マクロなどを使った表示様式の整備は行わない。

ICタグ化を視野に入れておく：分析量が多くなれば人為的な取り違いエラーなどの危険性を0にはできない。

このため何らかのエラー監視のために、自動化・管理システムが必要ではないかと思われるが、この時点で分析の専門家からは完全自動化は無理、もしくは現実的ではないという意見が趨勢を占める、としたうえで。

現行、バーコードの運用経費は安いですが、何年かの後ICタグの運用経費が安くなればサイズの割に情報量の多いICタグ（書き換え可能な物で、印刷技術の応用で作られたもの）の利便性が高くなる。バーコードにせよICタグにせよ検体・試料それぞれの追跡用固有IDであり、採集時点での各種情報、正しく分析経路を経たか、全量消費されたか残存した場合の標本保管状況など履歴も含めた情報を一貫管理できるデータベースが構築されている必要がある。

ICタグのサイズが3mm以下になれば分析で使用される小型容器などに張り付け、もしくは製造段階で容器内に埋め込みできるかもしれない（エッペンドルフは蓋、パレットはマトリックス状に窪みがあるのでそのままX、Yステージと見ることができる）、試料採取時点から共通したタグを一貫して利用できれば分析作業のかなりの部分を自動化できるかもしれないし、検体・資料の追跡・情報管理も作業者に負担を与え難くできると考えられる（現状手書きという作業もあるらしい）。ただし、一つの容器で一貫した作業が行われるわけではなく、手作業などによる容器の移し替え、パレットなどへの移し替えがある。それらの作業工程上の結節点における、データ転送・作業履歴の書き換えなど（当然パレット他移し替え容器すべてに書き換え可能なICタグが入っているという前提）をおこない、それぞれ結節点での情報はネットワークを介して中央演算処理装置で一括管理する。

手作業が避けられない行程があるということが問題だが、作業者にストレスを与えない機材と方法が開発される必要がある。たとえばこれまで容器に手書きしていたところを、ICタグ埋め込み型容器にかえておけば書き換えステージにかざしてデータ更新する。ただし、それだけでは作業者が“見てわからない”ので適当に集約された情報や検索キーを印刷した補助シールを出力するなど。

将来、ICタグによる情報管理を行うためには、作業手順のプロフラム可能な合理化、分析機器自体の開発もしくは周辺機器として組み込み可能かどうか別途技術革新が必要であり、円滑に移行できるシステムの整備が必要であろう。