



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	GISデータベースについて : 北大研究林におけるArcGIS Onlineの活用
Author(s)	小宮, 圭示; 間宮, 渉
Citation	北方森林保全技術, 37, 2-10
Issue Date	2019-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/76339
Type	departmental bulletin paper
File Information	01-2.pdf



I - 2 GIS データベースについて

ー北大研究林における ArcGIS Online の活用ー

小宮 圭示¹, 間宮 渉²

1 北管理部 2 雨龍研究林

1. はじめに

森林圏ステーションでは広大な森林を総合的に管理・運営するため、1990 年代初めから「森林情報システム」構想を立ち上げ、総額約 1 億円規模の概算要求を数年にわたり提出し続けた。残念ながらこの概算要求は実現しなかったが、構想の中核をなす「マップシステム」は、地図情報をベースに様々な森林データを重ねたデータベースの構築を目指すもので、森林管理においてその当時は非常に先進的な取り組みであった。しかし、それ故に導入費用が膨らみ、これがシステム実現の大きな障壁となった。その後、PC 等ハードウェアのめざましい発展とともにソフトウェアも低価格化が進み、1995 年に GIS（日立ソフトウェアエンジニアリング社製 AIMS）を導入することができた。しかし、オペレーション技術の未熟さや、GIS データベースに対する認識の甘さなどのために、データベースの構築はなかなか進まなかった。このような中、さらに PC の性能や GIS の機能・操作性の進化および低価格化は進み、2000 年に新たな GIS（Esri 社製 ArcGIS）を導入するに至った。この新しいシステムの導入を契機として、これまでのデータベースとオペレーション技術に対する認識を新たにして取り組んだ結果として、長期計画 2005-2014 の基礎資料としての各研究林の林相図を作成することができた。また、その際に培われた GIS オペレーション技術と GIS データベースは非常に大きな成果となった。

1), 2)

本稿では、森林圏ステーションにおけるその後の GIS 利用状況を紹介する。

2. GIS データベースの現状

GIS データにはラスターデータとベクターデータがある。ラスターデータとは格子状に並んだピクセルの集合体であらわされる画像データであり、そのファイル形式は、画像ファイルといわれる BMP、JPEG、TIFF、GIF、PNG などや、ジオデータベースがある。ベクターデータとは現実世界に存在する地物を点、線、面の 3 つの要素で表現したもので、シェープファイルおよびジオデータベースがある。シェープファイルは図形情報と属性情報をもった複数のファイル（shp、shx、dbf、prj、sbn、sbx の拡張子を持つ）から構成されており、通常個別のファイルでは使用されない。このうち shp、shx、dbf の三つのファイルは必須であり、一つでも欠けると GIS アプリケーション上でシェープファイルと認識することができない。また、ラスターデータ、ベクターデータどちらにもあるデータ形式にジオデータベースというものがある。これは Esri 社の ArcGIS の標準データフォーマットであり、リレーショナルデータベースのデータ構造に基づいて、システムのファイルまたは一般的なデータベース管理システムで GIS データを一元管理するというものである。これは ArcGIS の機能を最大限に活用するうえで重要な存在であるが、ArcGIS 以外のアプリケーション、たとえば QGIS では使えないという汎用性に欠ける点がある。

このように GIS データは多種多様であり、データベースとして利用するためには空間参照情報が不可欠となる。以前は空間参照情報をユーザーが特定し定義してやらなければ表示もでき

ないということもあったが、ソフトウェアの進化もあり自動で判別し表示で困るようなことはなくなった。しかし、正確な位置情報データを扱うのであれば空間参照情報が不可欠であることに変わりはない。したがって、GIS データを利用するためにはメタデータの整備が重要である。

これまでに作成されてきた GIS データベースは森林圏ステーション北管理部（名寄市）に設置の GIS サーバー（TOMAK11）に保存し、共有（公開）している。その GIS データベースは 2000 年から 2004 年にかけて林相図を作成した際に蓄積された GIS データがほとんどである。その後 GIS データの作成は各担当者で行なわれているが、データベース化は進んでいない。これは、GIS データの持つ特徴のひとつであるマップというファイル形式のためであると考えられる。マップとは「地図」そのものである。それは画面を通してみると 1 枚の絵のように見えるが、実際にはシェープファイルやラスターデータなどのデータソースを重ね合わせて成り立っている。また、データソースを複数参照してレイヤーを作り、そこでラベリングや表示される縮尺の範囲を設定することもできる。このようなデータ構成のためデータファイルの扱いが煩雑になってしまう。また、データベースの利用状況も詳しく調査はしていないが、あまり多くの利用はない。それはどんなデータがどこにあるのか、どのようにしたらデータが利用できるのかわからないということが一因となっていると考えられる。

そこで、現在整備済みの GIS データベースの利用方法のひとつに、ArcGIS アプリケーションから利用するという方法がある。図 1 はそのアプリケーションのひとつの ArcCatalog を使用したもので、北管理部のサーバー TOMAK11 に接続して必要なコンテンツを探し、GIS データをダウンロードするという方法である。この場合は、ハードウェアとしてのサーバーとソフトウェアとして ArcGIS Server が必要になる。

もうひとつの方法が図 2 の Web ブラウザでデータをダウンロードするというものである。この方法ではソフトウェア ArcGIS Server は必要ない。関連ファイルを ZIP ファイルにパッケージしてそれをダウンロードするというものである。どちらの方法にしてもハードウェア、ソフトウェアの管理も含めてデータベース構築には担当者の負担は大きなものとなる。

このように、GIS データを扱うとき注意しなければならないことは、マップ単位でファイルを扱うという点である。

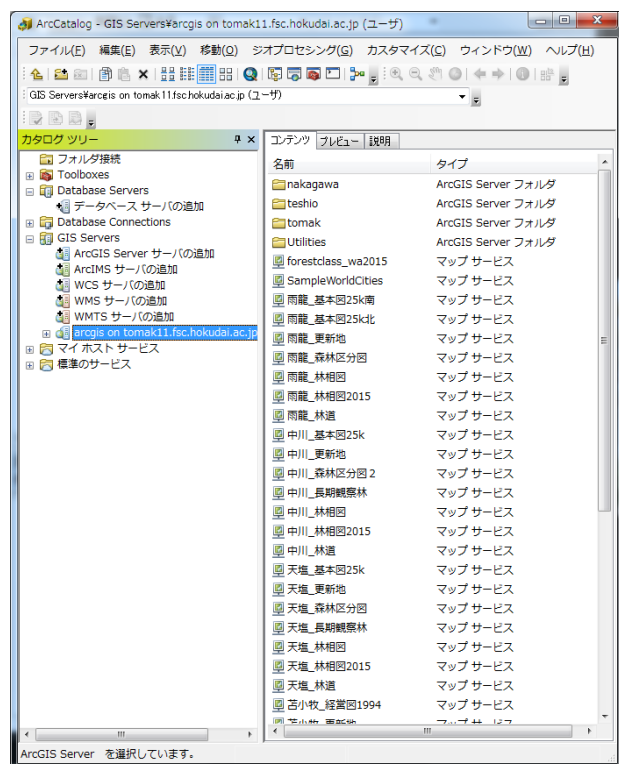


図 1

森林図ステーション
GISデータ等ダウンロードサイト

各セル上段のデータ表示リンクの動作環境制限：ブラウザはInternet Explorerのみ動作可

研究林調査経路一覧	天塩	中川	雨龍	札幌	苫小牧	樺山	和歌山
林境界	北三林 林境界	北三林 林境界	北三林 林境界		苫小牧 林境界	樺山 林境界	和歌山 林境界
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード		ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード
林相図2005	天塩 林相図	中川 林相図	雨龍 林相図		苫小牧 林相図	樺山 林相図	
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード		ダウンロード	ダウンロード	
林相図2015	天塩 林相図2015	中川 林相図2015	雨龍 林相図2015		苫小牧 林相図2015		
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード		ダウンロード		
林道	天塩 林道	中川 林道	雨龍 林道		苫小牧 林道	樺山 林道	和歌山 林道
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード		ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード
更新地	天塩 更新地	中川 更新地	雨龍 更新地		苫小牧 更新地	樺山 更新地	和歌山 更新地
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード		ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード
長期観察林	天塩 長期観察林	中川 長期観察林			苫小牧 長期観察林		
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード			ダウンロード		
森林区分図2005	天塩 森林区分図	中川 森林区分図	雨龍 森林区分図		苫小牧 森林区分図	樺山 森林区分図	和歌山 森林区分図
フィーチャデータ	ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード		ダウンロード	ダウンロード	ダウンロード
森林区分図2015							和歌山 森林区分図2015
フィーチャデータ							ダウンロード
その他 各種試験地等	その他	その他	その他		その他		

図 2

3. ArcGIS Online

以上のように GIS データベースを整備してきたが、データベースサーバーもデータベース管理者も必要なくなるツールが提供されている。それは ArcGIS Online という、マップを作成、利用、管理するポータル環境を提供するクラウド GIS である。ArcGIS Online 上に自分で作成したマップやグループ内の他者が作成しグループ内で共有したデータに、いつでもどこでも、必要な時にインターネット経由でアクセスして利用することができるというものである (図 3)。



図 3

ArcGIS Online を利用するためには北海道大学サイトライセンス担当にメンバー登録申請をして北海道大学 GIS ポータルに登録する必要がある。今のところ森林圏の教職員と北大の学生であれば何人でも登録できる。しかし、サイトライセンスの登録数などで制限をかけるかもしれないとの情報もあるが、これはソフトウェアの使用ライセンスの問題ではなく北海道大学としての内部ルールなので制限を設けないよう働きかけていく必要がある。登録すると ID とパスワードが発行されるのでサインインをする（図 4）。

サインインをすると北海道大学 GIS ポータルのホーム画面が表示される。ここでギャラリーを選択すると北海道大学 GIS ポータルに共有を設定しているデータが表示される（図 5）。

それがこの北海道大学 GIS ポータルのギャラリー画面である（図 6）。ここでは共有設定をしている他部局のメンバーのデータも表示される。このギャラリー画面の左側のメニューでフィルタリングができるほか検索で必要なデータを探すこともできる。



図 4



図 5

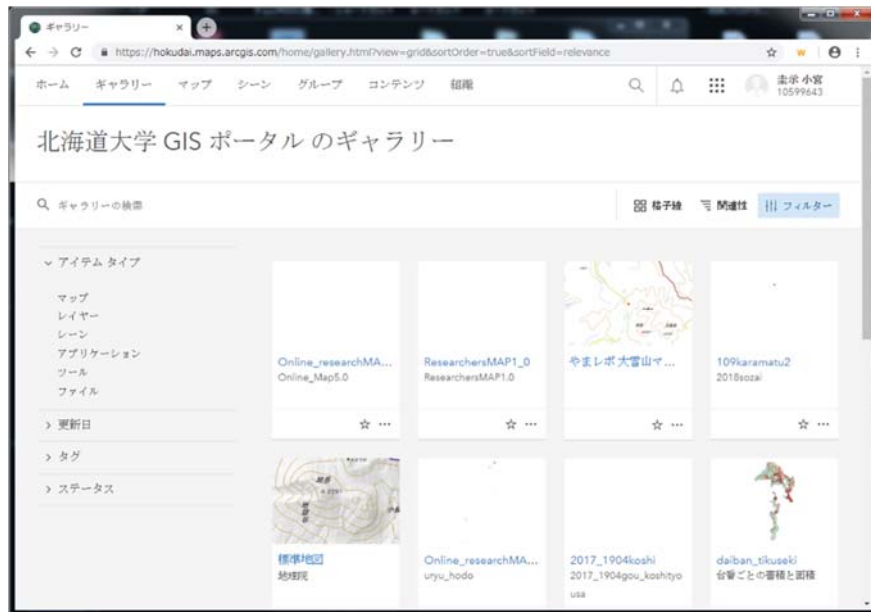


図 6

利用したいデータをみつけたらマップビューアーで開く。するとこのようにマップが表示される（図 7）。画面上段に様々な機能のメニューが用意されている。これまでは元となる図形データをダウンロードなどで入手するか、作図をしていた。もちろんこのツールでも同じように作成することはできるが、必要とするデータの検索やその利用は格段に容易となっている。

また、背景の地図も標準で用意されていてメニューからの選択のみで簡単に切り替えることができる（図 8）。

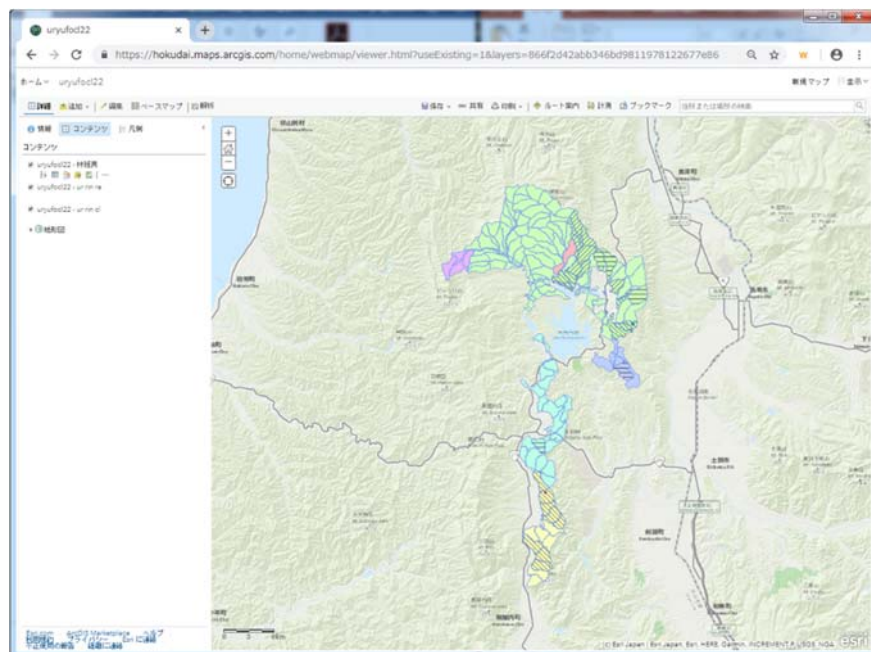


図 7

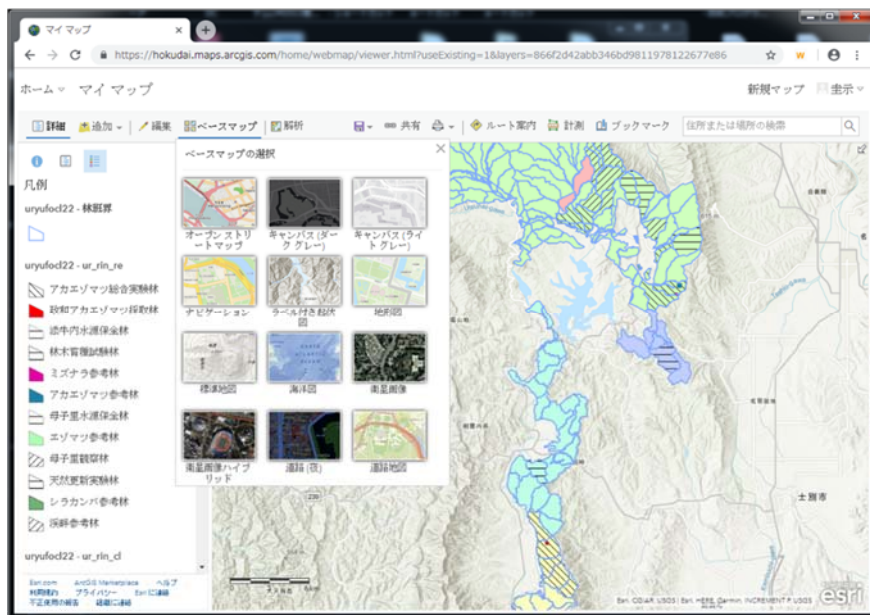


図 8

作成作業の結果をマップとして保存できる。タイトル、タグ、サマリーを設定して保存するが、このままであれば自分専用の状態である。ArcGIS Online ではさらにグループメンバー、北海道大学 GIS ポータル、パブリックに共有設定ができる（図 9）。

以上のように、ArcGIS Online を利用することにより、今まで整備してきた GIS データの保存および共有（公開）を、より簡単にわかりやすく同様の機能を実現できるため、ハードウェア GIS サーバー（TOMAK11）およびソフトウェア ArcGIS Server が不要となる。また、Collector for ArcGIS というデバイス用アプリケーションが利用できるようになる。

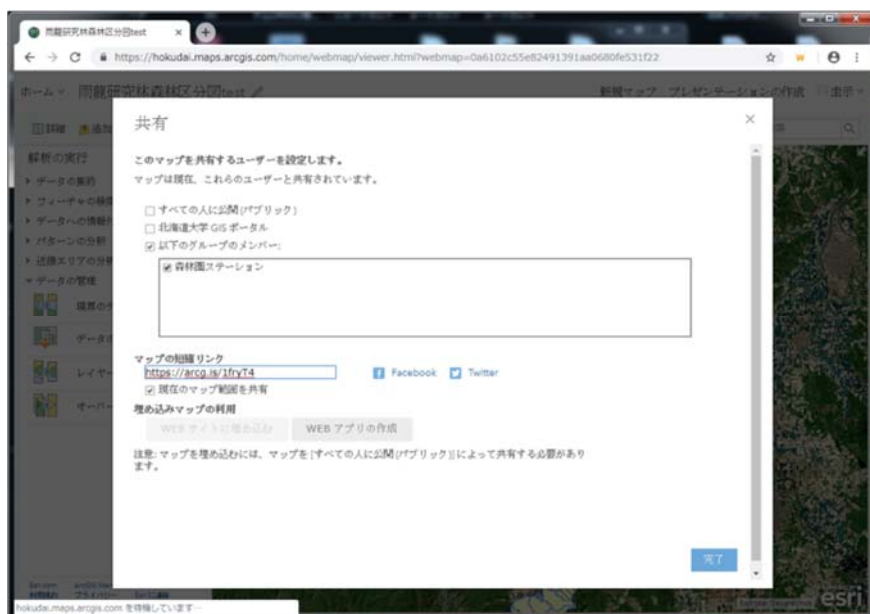


図 9

4. Collector for ArcGIS

Collector for ArcGIS とは、GPS 機能を保有したタブレット型端末（iPad など）やモバイル端末（各種スマートフォンなど）を使用して GIS データを現地で直接収集や更新ができ、現地調査の結果をリアルタイムで確認することができるアプリケーションである（図 10）。

雨龍研究林での実際の使用例を紹介する。まずひとつめとして、現地で更新台帳の詳細情報の確認の使用例である。Collector for ArcGIS をインストールしたタブレット型端末（iPad）へ ArcGIS で作成したマップをダウンロードする。次に、任意のポリゴンを表示する。表示したポリゴンの詳細情報を表示する。



図 10

図 11～13 では雨龍研究林の全体の林班、林道・国道、作業道、歩道と言った基本シェープとともに、人工更新地、天然更新地のシェープも載せたマップを使用している。図 11 の青丸は現在位置を示している。「今いる場所の横の更新地はどこだろう？」と思ったときに、更新台帳を持ち歩いたりせずとも、対象ポリゴンの詳細情報をみることで台帳番号、植栽年、面積、植栽樹種、施工方法などを参照することができる。

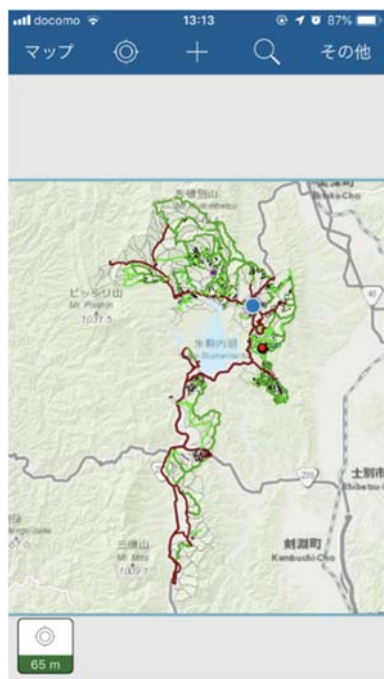


図 11

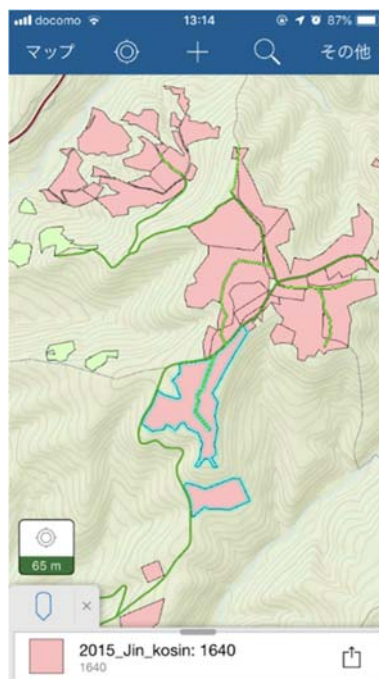


図 12



図 13

次に、造材作業を行うための伐採木情報を現地で確認する使用例である（図 14,15）。この場合も前述の使用例と同じく事前に取得した収穫調査毎木データなどを現場作業員のモバイル端末へダウンロードしてもらい、作業道の予定線を確認したり、目的の立木の番号や樹種および DBH 等の詳細情報を確認したりすることができる。毎日造材班でどの伐区に入るか、どこまで

作業が進んだのかを打ち合わせているが、マップを見ながら現在位置を確認することで、より綿密な意思疎通が可能となった。

最後に、造林地の枯死木調査データの取得の使用例である。この場合も造林地のマップデータを端末にダウンロードしておき、GPS による位置情報および写真の添付で枯死の状況の調査データが取得できる。図 16 は雨龍研究林内の植栽地のマップで、植栽した翌年に枯死した個体が多く確認された。そこで全数調査を

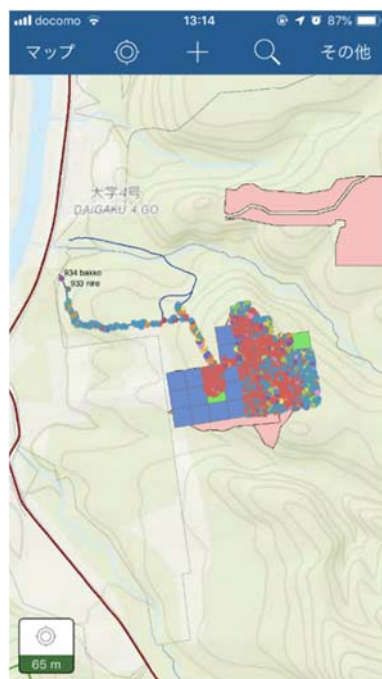


図 14



図 15

することにした。調査用のマップを事前に作成し、Collector for ArcGIS を各自のデバイスにインストール、マップのダウンロードを行った。職員 3 名で全植栽列を周り枯死個体があった場合にその場で位置座標の取得を行い「全枯・半枯・ほぼ枯・その他」を選択形式で記録した（図 17）。また、一部データにはその場でデバイスを使って撮影した画像を添付した（図 18）。

Collector for ArcGIS では一般的なマップアプリと異なり、作成したマップをダウンロードすることで、携帯回線の圏外でも現在地を表示することができ、森林管理やフィールド調査で威力を発揮する。また、事前に調査用のマップやシェープを作成し、職員それぞれにダウンロ



図 16



図 17



図 18

ードしてもらうことで、同じ様式のデータをそれぞれが現場で取得し、事務所に戻ってから共有することで一度に集約することが可能である。

図 16～18 のように GPS 機能のあるデバイスさえあれば使用できるため、各事業所の GPS 機器の台数に制限されない調査が可能となる。ただし取得できる位置座標の精度は、使用するデバイスの GPS 精度に依存するため、例えばスマートフォンの場合は 5～10m 程度の誤差があることを意識しなければならない（平均化機能もあるため、1 点に時間をかければ誤差を減らすこともできる）。

5. おわりに

GIS データベースは森林圏マップシステム構築の成果の一部である。そのツールとして ArcGIS を採用してきたが、今後、ますますこのソフトウェアへの依存度は大きなものとなる。このソフトウェアの使用にかかるコストは導入当初は 1 ライセンスに年間数十万円かかっていたが、北大サイトライセンスの導入により 1 ライセンス年間五千円と大きく軽減した。このように、フィールド調査に威力を発揮するコストパフォーマンスの優れたツールを大いに活用できるようにしていくべきである。

- 1) 北方森林保全技術第 21 号 GIS を利用した林相図作成技術の開発
- 2) 北方森林保全技術第 22 号 森林圏マップ・システムの構築と GIS を利用した林相図作成