GIS を用いた地籍情報による森林簿上地番の修正

山本伸幸^{*1}・森山理加²

山本伸幸・森山理加：GIS を用いた地籍情報による森林簿上地番の修正 日林誌 87: 80~84, 2005 地域の森林管理に資する今後の森林 GIS の発展方向として、森林計画情報システムそれ自体が改善される必要がある一方、森林計画情報以外の既存の地域の基礎情報について、森林管理のための利用可能性を検討することが求められる。本論文では、土地所有に関する地域の最も基礎的情報である地籍情報と森林計画情報との関係に焦点を当てた。まず森林簿上の地番の信頼性について検証した。その結果、森林簿上の地番は両情報のリンクを図る目的に利用するためには抜本的な修正が必要であると判断されたため、GIS を用いて森林簿上の地番を修正する方法を考案した。併せて、そこから得られた結果を用いて、森林 GIS と地籍情報の相互利活用を図る方策について保安林台帳の利用例を通して検討した。

キーワード：GIS, 森林管理, 森林簿, 地籍, 地番

Yamamoto, N. and Moriyama, R.: Adjustment of the Parcel Number Recorded on Forest Register through Cadastral Information Using GIS. J. Jpn. For. Soc. 87: 80~84, 2005 An improvement in the forest planning information system is a necessary for local forestry management, especially future development of forest GIS. Moreover, there must be an examination of the availability of not just forest planning information, but also existing basic local information for forestry management. This paper focuses on cadastral information, which is a basic type of local landholding information. First, an investigation of the reliability of the parcel number recorded on forest register indicated that certain adjustments were needed in the parcel number recorded on the forest register in order to link forest register with cadastral information. Subsequently, a method of adjusting the parcel number using GIS was devised. These results were used to consider measures would enable cross use of forest GIS and cadastral information.

Key words: cadastral data, GIS, forest management, forest register, parcel number

I. はじめに

地域の森林管理に資する今後の森林 GIS の発展方向として、森林計画に関する情報システムそれ自体が改善される必要がある。一方で森林計画情報以外の既存の地域の基礎情報について、森林管理のための利用可能性を検討することが求められていることから、本論文では、土地所有に関する地域の最も基礎的情報である地籍情報と森林計画情報との関係に焦点を当てた。

山本・萩原 (2003) において、地域の森林管理のために森林 GIS を構築する際、森林計画に関する情報システムと地籍情報システムは整合性を有し、相互利用が可能なことを示した。しかしながらその方法は、両情報に共通する所有者情報によってデータを抽出し、類型を目視によって識別、整合性のある森林簿データの割合を示すというもので、十分に一般性を持ち得るものではなかった。本論では、地理情報データに定量的手法を適用したより一般的方法を提示し、また得られた結果を用い森林簿の精度について検証する。なお本研究は島根県中山間地域研究センター中山間地域・土地利用 GIS 研究会、および林野庁森林吸収源データ整備事業の活動の一環として行われた。

研究対象地および実証データについては山本・萩原

(2003) と同様に、島根県邑智郡羽須美村に関するデジタル化された森林計画情報および地籍情報を用いた。各々のデータは、森林計画図および森林簿が 2002 年 4 月 1 日現在、地籍図および土地台帳が 2002 年 1 月 1 日現在のものである。

II. 研究方法

森林計画情報と地籍情報を整合的にリンクするためには、両情報に共通する地番でリンクすることが最も適当だろう。だが森林簿上の地番についてはその作成過程が一定のマニュアルに基づいて行われたような明確なものではなく、作業者が机上で重ね合わせた二つの地図からその都度の判断で地番を読み取るなど、必ずしも信頼性の高い場合が多いことが複数の県への聞き取りで確認されている。森林簿上の地番をより明確なものとし、森林計画情報と地籍情報の整合を図るために、愛媛県のように地籍調査の完了した地域から逐次森林計画情報の修正を試みている事例もあるが、全国的にみるとこうした事例は多くない。

今回の研究対象である島根県においても同様の事情があり、県からの聞き取りでは 20 年ほど前に公図ないし地籍図と森林計画図を重ね合わせて、森林簿上に分班（森林の位置と施業の便を考え、森林計画図上に設定した森林区画

* 連絡・別刷請求先 (Corresponding author) E-mail: n.yamamoto@affrc.go.jp

¹ (独)森林総合研究所林業経営・政策領域 (305-8687 つくば市松の里 1)

Department of Forest Policy and Economics, Forestry and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato, Tsukuba 305-8687, Japan.

² 全国共済農業協同組合連合会広島県本部 (730-0051 広島市中区大手町 4-7-3)

Hiroshima branch, National Mutual Insurance Federation of Agricultural Cooperatives, 4-7-3 Ohtemachi, Naka-ku, Hiroshima 730-0051, Japan. (2004 年 8 月 31 日受付; 2004 年 10 月 28 日受理)

図-1. 森林計画図と重なる地籍図の地番抽出と森林簿地番との比較

の単位で、森林の植生を単位とした森林の区画の最小単位。通常、小班と呼ばれるものと同様）に対応する地番を記載したとのことだが、その際に必ずしも統一的方法がとられたわけではなく、作業者のその都度の判断に任された部分が多いようである。また、現在、森林簿上に記載された地番は代表地番のみであり、複数の地番と重なる場合は代表地番ばかりいくつと記載されており、本論で必要とされる両情報のリンクには不十分である。

本論では、島根県羽須美村全域を対象に森林簿上の地番の信頼性についてまず検証した。その結果、森林簿上の地番は両情報のリンクを図る目的に利用するためには抜本的な修正が必要であると判断されたため、GISを用いて森林簿上の地番を修正する方法を考案した。併せて、そこから得られた結果を用いて、森林GISと地籍情報の相互活用を図る方策について保安林台帳の利用例を通して検討した。

III. 地籍図からの地番抽出および森林簿地番との比較

森林簿上の地番の信頼性について検証するため、羽須美村全体を包括的に評価する1次的接近方法として、影澤ら(2003)を参考にして、二つの地図上の境界間の関係から求める方法を採用した。図-1に示した模式図を用いて説明する。

まず、対象とする森林計画図分班と重なる地籍図の地番を、地図上で重なる面積の大きい順に10番目まで抽出した。ここでは、101, 102, 103, 104の四つの分班がそれに当たる。この抽出した地番と森林簿上に記載された地番（例では103）とを比較し、何番目に重なるの大きな地番と一致するかを、羽須美村の全ての分班について調べた。前にも述べたとおり、島根県の森林簿においては代表地番しかわからないため、ここでの比較も代表地番とだけ行った。

その結果が図-2である。重なりが1番大きな地籍図地番で全体の分班数の24%、面積の29%しか一致しない。2番目以降では10%以下と一致する割合は大きく減少し、10番目まで全て比較しても、全く一致しないものが分班数で62%、面積で54%ある。影澤ら(2003)の群馬の

図-2. 森林簿と地籍図の地番が一致する分班数

ケースでは、重なる面積の大きい順に4番目まで抽出した結果、最大面積の地番との一致割合が56%、4番目まででは72%が一致しており、今回と比べて一致の割合に大きな開きがあるが、この2事例から全国的にみてどちらがより一般的な事例かを判断することは困難である。群馬の事例で用いられたデータの詳細がわからないため比較が難しいが、地籍調査実施時期による測量方法の違いや森林計画の編成方法の違いなど、地域ごとの違いに起因する要因も大きいと思われる。今後より複数の地域で同様の比較を行うことで、この点に関して一層明確な原因の解明が行えるだろうことが期待される。

今回の島根の場合はもとより群馬の場合にしても、両データをつなぐために地番を用いようとするれば、重なり部分がない森林簿上の地番は新たに何らかの方法で振り直しが必要である。また複数の筆と森林計画図分班ないし小班が重なる場合には、代表地番以外の地番を決定する必要がある。その意味でも、現在用いられている森林簿上の地番の信頼性は、森林計画情報と地籍情報を整合的に扱う目的のためには十分でないことがわかる。

IV. 森林計画図と地籍図の重なり合いのパターン化による森林簿上の地番修正

そこで次に、羽須美村全域の森林計画図分班と地籍図筆について、図面上の重なり合いの割合によって森林簿上の地番を新たに振り直すことを試みた。具体的には図-3に示すとおり、まず森林計画図分班と地籍図筆の重なり方を、1対1（パターン1）、多対1（パターン2）、1対多（パターン3）の3パターンに類型化した。そして、その重なった部分の面積（C）と分班面積（A）、筆面積（B）の割合が、ある閾値以上であれば二つのデータ間に整合性があるとし、森林簿上の地番を振り直し可能とした。この作業は目視で二つの図形がほぼ等しいとして分類する作業を定量的に行うものであり、GISを用いてルーチン化ができる点に利点がある。

図-3の中の各図形の下に書かれた場合分けが、各パターンを分類するための指標である。パターン1は、Cの占める割合がAに対してもBに対してもある閾値を超え、かつ、そのようなCが他に存在しない場合である。

図-3. 森林計画図と地籍図の重なり合いのパターン化

表-1. 重なり割合ごとの修正可能な分班の数と面積

閾値 (重なり 割合)	パターン 1	パターン 2	パターン 3	3パターン 全体
90%以上	55 (0) 126 (2)	204 (2) 391 (6)	21 (0) 107 (2)	280 (2) 624 (10)
80%以上	261 (2) 321 (5)	1265 (10) 1222 (19)	187 (2) 392 (6)	1713 (14) 1934 (30)
70%以上	591 (5) 522 (8)	2775 (23) 2064 (33)	542 (4) 816 (13)	3908 (32) 3402 (54)

上段, 分班数; 下段, 面積 (単位: ha)。() 内は羽須美村全域 (分班数 12094, 面積 6330 ha) に対する%。

このときに森林計画図分班と地籍図筆は1対1対応でほぼ重なっており整合性があると定義する (パターン1 (a) の場合)。逆にA, Bいずれに対してもCの占める割合が閾値以下ならば, この二つは重なっておらず対応関係がないと定義する (パターン1 (b) の場合)。

パターン2はCの占める割合がAに対して閾値を超えるが, Bに対して超えず, かつ, そのようなCが複数存在するときに, その複数存在するCのBに対する割合を全て足し挙げ, その値が閾値を超える場合である。このときに森林計画図分班と地籍図筆は多対1対応でほぼ重なっており整合性があると定義する (パターン2 (a) の場合)。逆に足し挙げた値が閾値以下ならば対応関係がないと定義する (パターン2 (b) の場合)。

パターン3はパターン2の逆で, Cの占める割合がBに対して閾値を超えるが, Aに対して超えず, かつ, そのようなCが複数存在するときに, その複数存在するCのAに対する割合を全て足し挙げ, その値が閾値を超える場合である。このときに森林計画図分班と地籍図筆は1対多対応でほぼ重なっており整合性があると定義する (パターン3 (a) の場合)。逆に足し挙げた値が閾値以下ならば対応関係がないと定義する (パターン3 (b) の場合)。

つまりここでは, この三つのいずれかのパターンで (a) に当てはまる場合, 森林計画図分班と地籍図筆の間には整合性があり, その逆の (b) の場合には整合性がないと考える。前にも述べたとおり, この方法は二つの図面を重ね合わせ, 目視でほぼ等しい対応関係を抽出する作業と同じ意味を持つ。

表-1は3パターンの閾値を共通の値に設定し, その値を90, 80, 70%の三つとした場合について, 整合性のと

図-4. 森林計画図分班と地籍図筆が閾値70%で重なった分班

図-5. 森林計画図分班と地籍図筆が閾値70%で重なった分班 (パターン別)

れた森林計画図分班の分班数および面積をまとめたものである。これをみると羽須美村全域の12,094分班, 6,330 haに対して, (1) 閾値が90% (90%以上の面積が重なる場合) では, 3パターンのいずれかに当てはまる分班が分班数で2%, 面積で10%, (2) 同80% (80%以上の面積が重なる場合) では分班数で14%, 面積で30%, (3) 同70% (70%以上の面積が重なる場合) では分班数で32%, 面積で54%であることがわかる。またどの閾値についても, パターン2の場合が, 分班数, 面積とも整合性のとれる割合が最も高い。

図-4はこのうち閾値70%の場合に整合性のある分班を図示したもののだが, 東部に整合的でない地域が多くみられるものの, ほぼ村全域について整合的な地域が分布してみられる。次に, 図-4の北西部, 四角い枠で囲った部分を拡大したものが図-5である。森林計画図分班のうち整合性のとれているものについてパターンごとに分けてあるが, これと地籍図境界を比較すると, 70%閾値とした場合でも, 目視で対応関係をつける場合と大きな違和感はない。

表-2. 元の森林簿と修正森林簿の地番の比較

	70%で修正した全数	代表地番が一致	地番が完全一致
分班数	3908 (100)	1265 (32)	221 (6)
面積 (ha)	3402 (100)	1271 (37)	204 (6)

() 内は「70%で修正した全数」に対する%。

く、整合性の図られていることがみてとれる。70%閾値の場合分班数で3分の1、面積で半分強の分班をカバーすることができており、一定の評価のためには十分なデータ量であると判断し、この後の章では70%閾値の結果をもとに考察を進める。

V. 地番について修正された森林簿の評価

ここまでの考察で、両データの整合性が確保できた部分について、元の森林簿の地番を書き換え、また、この書き換えた地番によって森林簿と地籍台帳をリンクし、所有者名および面積について森林簿のデータを地籍台帳で修正することが可能となった。本章では地番および面積について、元の森林簿データと修正された森林簿データとの比較を行いその評価を行う。

各パターンが前章で述べた図-3の(a)の条件を満たす場合についてどのような書き換えが可能かを以下に示す。パターン1の場合、森林計画図分班と地籍図筆は1対1対応なので、そのまま地籍台帳のデータで森林簿分班を書き換えることとなる。対応関係にある地籍台帳の地番、所有者、面積によって、森林簿の地番、所有者、面積をそのまま書き換える。次にパターン2の場合、森林計画図分班と地籍図筆は多対1対応なので、複数の森林簿分班を書き換えることとなる。元の森林簿の複数の分班の地番をすべて対応関係にある地籍台帳の同じ地番、所有者で書き換え、面積は地籍台帳の面積を複数の分班に何らかの方法で按分する。今回は元の森林簿に記載された面積で比例配分した。パターン3の場合は、森林計画図分班と地籍図筆は1対多対応なので、一つの森林簿分班を複数の地籍台帳で書き換えることとなる。元の森林簿分班の地番を対応関係にある地籍台帳の複数の地番で書き換え、地籍台帳の面積の大きい地番を代表地番、それ以外の地番をその他の地番とする。それに対応して、所有者も複数記載し、面積は二つの筆の合計に書き換える。最後に図-3で(b)となる場合は、いずれのパターンであっても地番、所有者、面積全てを不明と書き換える。

なお、整合性のとれた3パターンの面積の書き換えについて、ここではとりあえず、森林簿上の面積だけを書き換えることとする。GISである以上、それに連動して当然ながら地図情報の書き換え、すなわち境界の引き直しを考慮する必要があるが、それについては今後の課題とする。

さて、ここまでの考察で修正された森林簿の評価を行う準備が整った。そこでまず、元の森林簿に記載された地番と修正された森林簿の地番を比較した。表-2はその結果である。70%の閾値で修正可能であった3,908分班、面積

表-3. 修正による森林簿面積の変動 (パターン別)

	パターン1	パターン2	パターン3	3パターン全体
平均 (%)	1.8	5.5	-2.4	2.2
標準偏差 (%)	13.1	12.9	14.3	13.7
標本数	590	842	543	1975

元の森林簿面積を100とした割合。

図-6. 修正による森林簿面積の変動の分布

で3,402 haのうち、複数分班であるなしに関わらず、とりあえず代表地番が一致したものが、分班数で32%、面積で37%である。また島根県の場合、複数分班が記載されていないので、パターン3ははじめから除かれるが、地番が完全に一致する分班となると、分班数、面積ともわずか6%しか一致していないことがわかった。

次に修正された森林簿面積が元の森林簿面積に対して、どのくらい変動したかを、平均、標準偏差、およびその分布図について示したのが表-3および図-6である。値は元の森林簿面積を100として、そこからの変動の割合を%で表示している。パターンごとに平均、標準偏差にばらつきがあるが、3パターンの合計である3,908分班全体では、修正された森林簿で、元の面積より2.2%プラスに変動したことがわかった。またヒストグラムは釣鐘型となった。

今回の結果は、これまで述べた方法で整合性のとれた分班に関するものだけであり、羽須美村における森林面積の半分については対象としていない。しかしながら、これまで専ら定性的に語られることの多かった森林簿面積と地籍台帳面積の食い違いについて、はじめて定量的な値をとりあえずはじき出したという点で意義のあるものと考えられる。

VI. 保安林台帳とのリンク

森林簿に記載された地番が、地籍台帳とのリンクによる修正で利用可能となった場合の有効な利活用の一例として、本章では保安林台帳と森林簿とのリンクについて述べる。

森林簿上の分班に対して、保安林か否かの記載は一応あるものの、これらについても必ずしも現状を反映したものではない。保安林の現況管理は保安林台帳によって行われ

表-4. 閾値 70%で森林簿とリンク可能な保安林台帳の筆数と面積

	パターン 1	パターン 2	パターン 3	3 パターンの合計
筆数	136 (7)	202 (11)	181 (9)	519 (27)
面積 (ha)	171 (9)	790 (40)	228 (12)	1189 (60)

() は羽須美村全域 (筆数 1932, 面積 1968 ha) に対する %。

るが、多くの場合、これらは地番によって把握、管理されており、森林簿上の小班との関連は不明確である。島根県においてもこの事情は同様であり、これまで述べてきたとおり、森林簿上の地番の信頼性が高くない現状では、保安林台帳と森林簿の整合的なリンクは非常に難しい。

森林管理を適正に行っていくための統合的な森林 GIS の構築に際し、森林簿と保安林台帳の整合的なリンクは有用である。本論でこれまで述べてきた森林簿上の地番と地籍台帳上の地番の整合性の構築は、その際の要となるものである。以下、これまでと同様、羽須美村について議論を展開しよう。

羽須美村全域で保安林は 1,932 筆, 1,968 ha あることが保安林台帳でわかる。V. で議論した閾値 70%で整合性のとれた森林簿上の地番を用いると、どのくらいの保安林について、保安林台帳と森林簿のリンクが可能かを示したのが表-4 である。ここで表中のパターン 1 から 3 は IV. で示したものと同様である。結果は 3 パターン合計で、筆数の 27%、面積の 60%がリンク可能となった。このうち、面積ベースでパターン 2, すなわち、森林計画図分班と地籍図筆は多対 1 対応でほぼ重なっており整合性がある場合について、40%と最も大きな割合を占めることが目立つ。以上の結果は、森林計画情報と地籍情報の整合を図ること

が保安林情報を含んだ統合的な森林 GIS の構築には重要であること、また、本論で示した整合性確保の方法がそのために一定の有効性をもつことを示す一例といえよう。

VII. 小 括

本論の結果および考察は、山本・萩原 (2003) の論考をより一般化し自動化のできる方向に進めたものである。もとより、この方法によって得られた結果がそのまま現場での実用に耐えるとは筆者等も考えない。今回の結果の有用性は、全くの手がかりなしに両情報の整合性を図る場合に、とりあえずの取っ掛かりを与える資料の作成にある。最終的には、現場を知る地域の行政担当者などによる、地道な踏査が重要であることはいうまでもない。本論がそうした地味ではあるが非常に有意義な取組の進展に少しでも貢献できるならば、この上ない喜びである。

山本・萩原 (2003) に引き続き、本論文も「中山間地域・土地利用 GIS 研究会」の賜物である。事務局の島根県中山間地域研究センター藤山 浩氏、羽須美村役場の方々をはじめ研究会メンバーに感謝する。また、本論文の元である第 115 回日本林学会大会ポスター発表での議論に参加いただいた方々に謝意を表したい。

引用文献

- 影澤圭太・石田敏之・安蔵祐司 (2003) 群馬県における森林計画編成作業実施状況について—森林簿・森林計画図情報の精度向上への取組み—。森林計画研究会会報 408: 27-35.
 山本伸幸・萩原美寿々 (2003) 森林計画情報と地籍情報の整合性および相互利用可能性。日林誌 85: 326-331.