

# ニホンジカと森林の統合的管理に向けた GIS データベースの構築に関する研究

鈴木 透・山根 正伸・笹川 裕史・羽太 博樹

## Development of GIS database for integrated management of sika deer and forest ecosystem

Toru SUZUKI, Masanobu YAMANE, Hiroshi SASAKAWA and Hiroki Habuto

**Abstract:** Overabundance of cervids has induced changes on forest composition and structure in many regions, and is a major threat to forest ecosystem. On Tanzawa Mountains, overabundance of sika deer also caused the forest ecosystem degradation, such as disturbance of understory vegetation and soil erosion. For effective management of deer population and forest ecosystem, it is important that integrated database should be developed. In this study, we designed and developed GIS database for management of deer and forest ecosystem. The GIS database should facilitate information sharing among various stakeholders and constitute a first step toward integrated management of deer and forest management.

**Keywords:** GISデータベース (GIS database), 統合的管理 (integrated management), シカ管理 (deer management), 森林管理 (forest management)

### 1. はじめに

ニホンジカ (*Cervus Nippon*; 以下シカ) を含むシカ科の生物は、過去 50 年間に世界各地で急激に個体数を増加させており (Côté et al., 2004), 多くの地域において、個体数の増加により林床植生の多様度の低下など森林へ強い影響を及ぼしている (Fuller and Gill, 2001; Webster et al., 2005 など).

シカ科の生物と森林の関連については、特に林床植生や土壌との関係について多く研究が行われている (Gill, 1992; Pépin et al., 2006 など). また、

間伐などの森林管理は林床植生の変化をもたらし、その結果シカ科の生物の生息環境にも影響を与えるため、森林管理とシカの生息地利用との関連についても研究が行われている (Vospersnik and Reimoser, 2008).

神奈川県丹沢大山地域において生息するシカ個体群についても例外ではなく、シカの局所的な高密度化が起きており、高標高域のブナ林の更新阻害や中標高域の二次林・人工林の土壌流出といった森林への影響が確認されている (丹沢大山総合調査調査団, 2006). また、神奈川県では人工林の水源涵養機能を回復させることを目的とした水源の森林づくり事業において、人工林の間伐・枝打ちなどが行われているが、シカの高密度地域では林床植生が回復しないことが問題になっている.

---

鈴木透 〒069-8501 北海道江別市文教台緑町 582

酪農学園大学環境システム学部生命環境学科

Phone: 011-386-1111(2453)

E-mail: ttsuzuki@rakuno.ac.jp

神奈川県では、平成19年より第2次神奈川県ニホンジカ管理計画（神奈川県，2008）を策定し、森林を含めた生物多様性の保全と再生を目標の一つとしてシカの個体数調整などを実施しているが、シカ個体群の管理と同時に森林生態系や生物多様性に与えるシカの影響を最小限にするためには、シカ物と森林を統合的に管理していくことが重要であり、その最初のステップとしてシカと森林、それに伴う施策やモニタリング等の情報に関するGISデータベースを構築し、情報を整理する必要がある。

そこで本研究では、神奈川県丹沢大山地域におけるシカと森林の統合的管理を行うために、既存のデータや情報をGISデータとして整理し、そのデータを取りまとめたGISデータベースを構築することを目的とした。

## 2. データベースのデザイン

### 2.1 既存の情報や関連する計画・事業

シカと森林に関連する主要な計画・事業は前述した第2次神奈川県ニホンジカ管理計画の他に、自然再生事業、かながわ水源環境保全・再生5か年計画があり（表-1）、関係する機関・部署も多岐にわたっている。

表-1 シカと森林管理に関係する主要な計画・事業

事業・計画名	実施年度	主な目的
丹沢大山自然再生計画	2007年～2011年	丹沢大山の自然再生
かながわ水源環境保全再生実行5か年計画	2007年～2011年	神奈川県の水源環境保全・再生
第2次神奈川県ニホンジカ保護管理計画	2007年～2011年	地域個体群の存続 生物多様性の保全 農林業被害の軽減

これらの事業により得られた情報については、統合型GISデータベースであるe-Tanzawa（山根ほか，2005）を構築している自然再生事業を除き、各機関・部署が独自に管理している。

### 2.2 データベースの役割の整理と設計

データベースの役割として、関連する基盤情報を集約し共有する役割、解析を行うためのデータセットや解析結果を取りまとめる役割、今まで得られている情報や解析結果を事業や計画に反映することや外部への発信などアウトプットとしての役割が主に考えられる。

そこで本研究では、GISデータベースを上記に記載した主な役割ごとに3つのサブシステム（基盤情報データベース・解析情報データベース・アウトプット）に分離して設計した（図-1）。

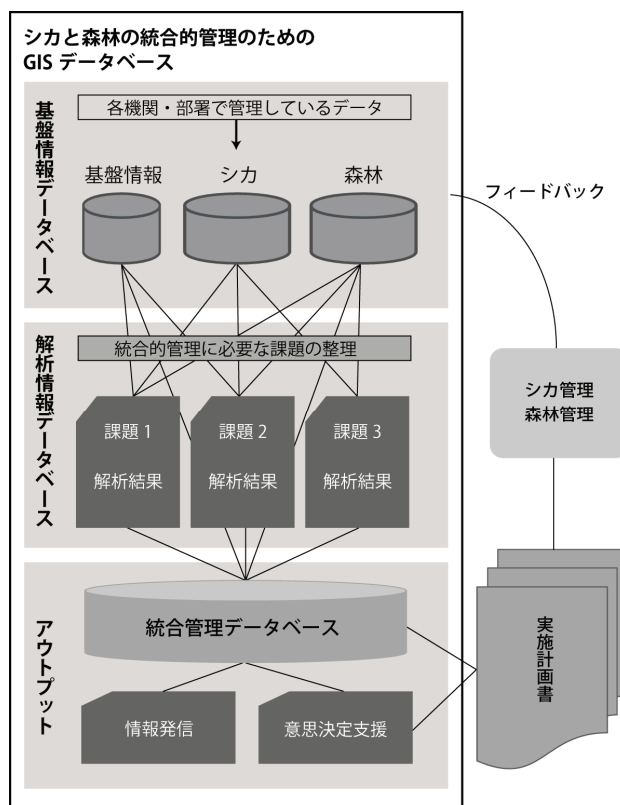


図-1 GISデータベースの設計

基盤情報データベースでは、行政界、土地利用、植生、DEM などの基盤情報と、シカ、森林に関する情報を集約し、関係する機関・部署などが共通の情報をして共有できるデータベースとして整理する。解析情報データベースでは、シカと森林の統合的管理に向けた課題について基盤情報データベースから関連するデータを抽出し、それぞれの課題に対するデータベースと解析結果を集約する。アウトプットでは、既存の情報や解析結果から統合的なデータベースを構築し、事業・計画などへ意思決定支援のための情報整理や外部へ発信するための情報を集約する。また、これらのデータベースは相互に関係しており、事業や計画が実施された場合には基盤情報データベースにフォードバックされ、常にデータベースが更新される設計となっている。

### 3. 適用例

#### 3.1 GIS データとしての整理

GIS データのフォーマットは主に使用するソフトである ArcGIS (ESRI 社製) で利用できる形式とした。また、投影法に関しては統一する必要はないが、使用するユーザーが GIS に不慣れな場合も考慮して投影法 (平面直角座標系 9 系世界測地系) を統一した。

#### 3.2 GIS データベースの構築

本研究では、シカと森林の統合的管理にむけて上記のように設計した GIS データベースの内、基盤情報データベースの構築と現状で整理されている課題についての解析情報データベースを試作した。

基盤情報データベースは、基盤情報は e-Tanzawa で既に整理されている情報を集約し、シカと森林に関しては各事業やモニタリングの結果を集約し GIS データベースとして構築した (表-2)。

今回構築する基盤情報データベースは統合的管理を目的としているため、項目は担当する機関・部

署ごとにではなく、データベースを使用するユーザーが理解しやすいように内容ごとに整理した。また、更新については、基盤情報を除き、シカ・森林に関する情報は事業・調査が継続して行われているため各年度更新していくことが必要である。

表-2 基盤情報データベースの主な項目

項目		内容
基盤情報		行政界・土地利用・植生 DEM・地図・道路・河川 土壌・保全対策など
シカ	シカ個体群	区画法・糞塊法・狩猟統計 ライトセンサス・捕獲個体情報など
	生息環境	林床植生構成・林床植生被度・表層土壌状態など
森林		人工林整備状況・林相構造など

解析情報データベースに関しては、シカと森林の統合的管理において課題となっている項目の整理と予備解析を行った。統合的管理においてシカの現状をまず把握する必要がある。そのため、シカ個体数 (密度) の長期的な変動を把握することから試みた。丹沢大山地域では場所によりシカの個体数や密度が異なっていると推定される。そこで基盤情報データベースからシカの区画法の GIS データを抽出し、全体の変動を把握すると共に地域ごとの変動を把握することも試みた。また、シカと森林との相互関係を把握するために、基盤情報データベースからシカの密度指標となる区画法や糞塊法のデータを抽出し、その地域における森林の情報 (林床植生や人工林の整備状況など) の情報も抽出することでシカが植生、特に林床植生に及ぼす影響評価も予備的に行った。

#### 4. まとめと今後の課題

本研究では、シカと森林の統合的管理を目的とした GIS データベースの設計を行い、GIS データベース全体の内、基盤情報データベース・解析情報データベースの一部を構築した。構築した基盤情報データベースは、現在各機関・部署が所有している情報を統合するデータベースであり、このデータベースを利用することにより作業の省力化や他の機関・部署の持つ情報を理解することによる情報の共有が促進されることが期待できる。また解析情報データベースは、毎回データベースを構築する必要がなく、必要に応じて課題に応じたデータを基盤情報データベースから抽出し、解析を行うことができ、作業の効率化が可能となる。シカと森林の統合的管理という様々な機関・部署に係るような事業・計画では今回設計した GIS データベースは非常に有用であると考えられた。

しかし、今回設計した GIS データベースには課題も残されている。一つ目は構築するための労力が大きいことである。統合的管理を目指すには、関係する機関・部署が多岐にわたるため、データ量も多くなり、データのフォーマットも様々である。収集したデータをすべてユーザーが利用しやすいフォーマットへの整理し、データベースとして構築するためには構築する機関・部署への技術的・労力的な負担が大きくなる。また二つ目は更新の負担である。データベースが構築できた場合でも更新することができないと事業・計画へのフィードバックをすることができなくなる。そのため、分散型データベースにするなど負担を少なくしながら確実にデータベースを更新していく体制作りが重要となると考えられた。

#### 謝辞

本研究は丹沢大山総合調査、丹沢大山自然再生事

業に関係する多くの方々に協力を得た。心より感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 神奈川県 (2008) : 第 2 次神奈川県ニホンジカ保護管理計画, 神奈川県環境農政部緑政課
- 丹沢大山総合調査調査団 (2006) : 丹沢大山総合調査 アトラス丹沢第二集, 丹沢大山総合調査実行委員会
- 山根正伸・笹川裕史・吉田剛司・鎌形哲稔・雨宮有・鈴木透・金子正美・原慶太郎 (2005) : 自然再生事業を支援する統合自然環境 GIS の構築—神奈川県丹沢大山総合調査の取り組みから— 第 14 回地理情報システム学会講演論文集, 589-592
- Côté, S.D., Rooney, T.P., Tremblay, J.-P., Dussault, C. and Waller, D.M. 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology and Systematics* 35, 113–147.
- Fuller, R.J. and Gill, R.M.A. (Eds.) 2001. Special issue: ecological impacts of deer in woodland. *Forestry* 74, 193–309.
- Gill, R.A. 1992. A review of damage by mammals in north temperate forests. 1. Deer. *Forestry*, 65 (2) , 145–169.
- Pépin, D., Renaud, P.-C., Boscardin, Y., Goulard, M., Mallet, C., Anglard, F. and Ballon, B. 2006. Relative impact of browsing by red deer on mixed coniferous and broad-leaved seedlings. An enclosure based experiment. *Forest Ecology and Management* 222 (1–3), 302–313.
- Webster, C.R., Jenkins, M.A. and Rock, J.H. 2005. Long-term response of spring flora to chronic herbivory and deer exclusion in Great Smoky Mountains National Park, USA. *Biological Conservation* 125, 297–307.