

ワーキングペーパー（2023年1月15日）

やんばる国立公園におけるリモートセンシング技術と地理情報システムを用いたゾーニングの方法論
ー自然情報，社会情報，ゾーニングの空間スケールに着目してー

中川宏治（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

1. はじめに

やんばるとは、「山々が連なる地」の意味で、沖縄島の北部地域（国頭村，大宜味村，東村）の呼称である（沖縄県 2019）。沖縄県（2019）によると，同地域の森林面積は，27,161 ha（森林率：約 80%）であり，広葉樹ではイタジイ，針葉樹ではリュウキュウマツが優占する。蓄積量では，天然林は 2,033 千 m^3 ，人工林は 380 千 m^3 となっており，天然林の大部分は，伐採後に，主として萌芽（切株からの発生）により再生した二次林である。

2016年9月環境省により「やんばる国立公園：陸域 13622ha」が指定され，この国立公園化の担保処置を受け，世界自然遺産「奄美大島，徳之島，沖縄島北部及び西表島（鹿児島県・沖縄県）」登録を目指してきた（芝 2016）。その後，2021年7月には，ユネスコ世界自然遺産に登録され，生態系サービスの発揮がより強く求められている。

本報告では，同地域におけるリモートセンシング技術と地理情報システム（GIS）を用いたゾーニングの方法論について検討した。なお，GISは，技術の普及性を考慮し，オープンソースの QGIS および SAGA GIS(以下，SAGA)を用いた。

2. データの準備

2.1. DEM データ

集水域を把握したり，森林管理のコストなどの条件を分析したりする際，数値標高モデル（DEM）の利用が有効である。DEM データは，国土地理院の基盤地図情報の中に含まれており，無償でダウンロードができる。DEM データをダウンロードしてからの QGIS での作業の手順は，①結合（gdal_merge），②gdal（nodata 値を内挿値で埋める）であり，②を省くと，集水域の解析の精度が悪くなるので注意が必要である。この手順で作成した DEM を図 1 に示す。

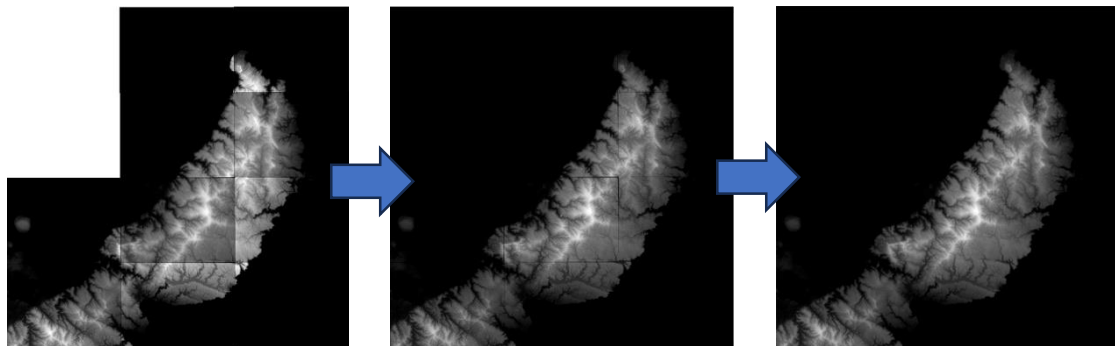


図 1 QGIS で整理したやんばる地域の DEM データ

2.2.他の社会情報および自然情報

ゾーニングで有効な社会情報の一つは行政界である。また、自然情報として、森林域や河川の位置などが挙げられる。これらの情報については、DEM と同様にオープンソースのデータが利用可能である。図 2 に QGIS を用いて自然・社会情報を整理した結果を示す。図に示したように、やんばる地域の大部分は森林域であり、極めて多くの流域で構成されていることがわかる。

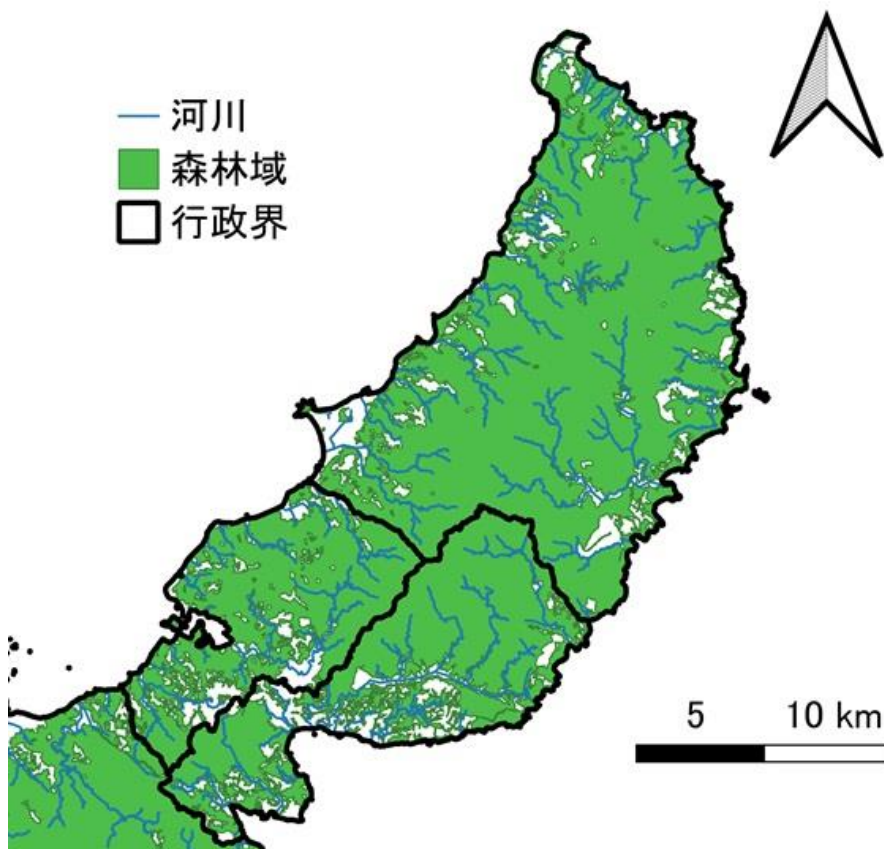


図 2 QGIS を用いて自然・社会情報を整理した結果

3. ゾーニングの空間スケール

生態系サービスのうち、調整サービス、特に水量調節や水質浄化に関する水源かん養機能は、森林をゾーニングしていく上で、極めて重要な機能である。同機能は、大きく、洪水緩和機能と水質浄化機能に区分することができる。

森林のゾーニングの空間スケールに関する考え方として、流域を対象範囲、小集水域をゾーニング単位とする地域スケールと、小集水域を対象範囲、林分をゾーニング単位とする団地スケールに2分した階層的ゾーニングの考え方がある（光田ら 2013）。やんばる地域を含む沖縄県では、サンゴ礁とその周辺で行われる漁業活動を保護するため、森林や農地などからの赤土の流出を防止することが極めて重要な課題となってきた（金城 2011）。そのため、同地域でゾーニングを行う場合にも、地勢の特徴や水源かん養機能を考慮し、合理的なゾーニングの単位として、流域および小集水域が挙げられる。なお、流域および小集水域は、地理情報としてDEMデータを用いてSAGAで分析することにより抽出ができる。図3に事例として安波川流域を取り上げ、結果を示した。

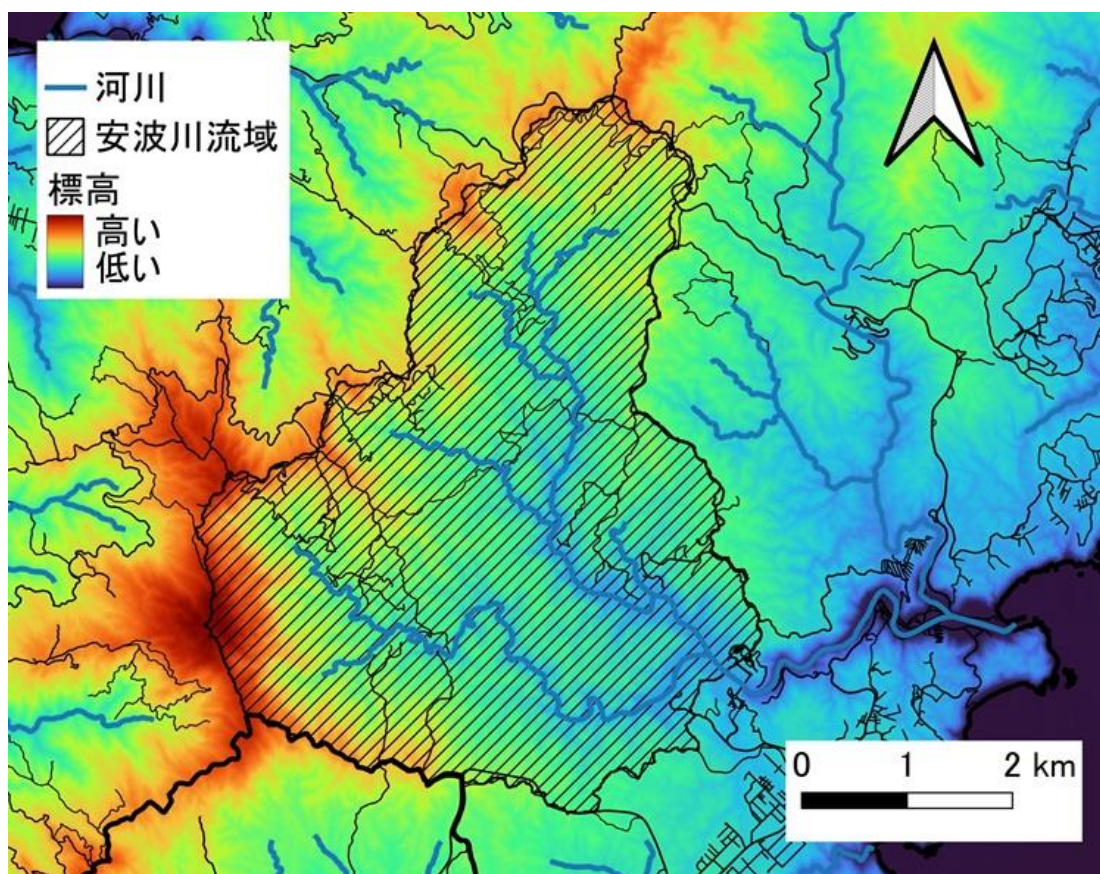


図3 SAGAを用いて作成した安波川の集水域の分布図

4. 生態系サービスの評価

集水域を単位とし、ゾーニングを進めていく際、さまざまな生態系サービスを評価していくことが重要である。やんばる地域では、観光客が訪問することを想定し、文化的サービスの発揮が求められる。ここでは、文化的サービスのうち、自然景観やレクリエーションに関する機能に着目し、分析例を示す。

野外でレクリエーションを楽しむうえで、周囲の環境から得られる景観体験は極めて重要である（奥・深町 2003）。景観の評価は、主に眺望点の利用状態および眺望の状態を評価することにより把握できる（環境省 2000）。

眺望点は、特定の地点である眺望点と、特定の道路や河川といった連続的に眺望が得られる線状空間に大別される（岡村 2009）。例えば、眺望点には、集客力のある観光地や展望台、あるいは集落などが考えられる。また、線状空間には、車道や徒歩道などがある。

眺望の状態の評価は、特定の眺望点からの可視領域や複数の視点群からの被視頻度解析等を行い、特定の眺望点から見えている場所や多くの視点から見られやすい場所を確認し、調査対象とした景観資源や事業実施区域の視認性を把握する（環境省 2000）。

安波川の集水域をゾーニングのスケールに設定した場合を事例に QGIS を用いて被視頻度解析を行った結果を図 4 に示す。ここでは、道路をラインデータから、100m 間隔のポイントデータに変換し、各ポイントを眺望点とみなしたうえで、各グリッドの被視頻度を計算した。図に示したように、集水域の西部において被視頻度の値が高いエリアが確認できた。他の生態系サービスについても、GIS を用いて評価を視覚化し、関係者の合意形成に活用していくことが求められる。

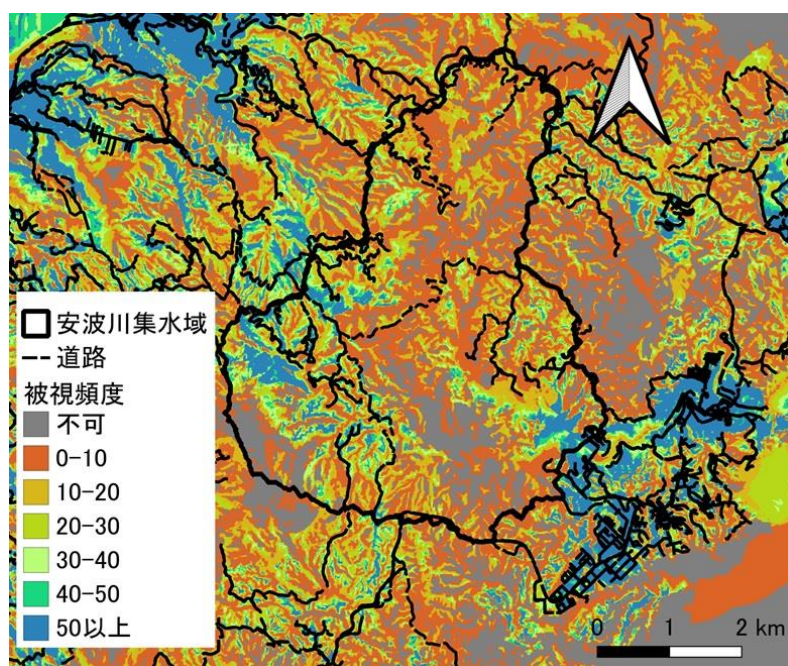


図 4 QGIS を用いて被視頻度解析を行った結果

参考文献

- 金城達也. (2011). 地域社会におけるサンゴ礁漁業の動態と生物多様性: 沖縄県国頭村楚洲集落を事例に. 沖縄地理= Okinawa journal of geographical studies/沖縄地理学会 編, (11), 43-54.
- 環境省 (2000) 自然との触れ合い分野の環境影響評価技術検討会中間報告書ー自然との触れ合い分野の環境影響評価技術 (II) 調査・予測の進め方についてー. http://assess.env.go.jp/files/0_db/seika/4740_01/2.html
- 光田靖, 伊藤哲, & 家原敏郎. (2013). モントリオール・プロセスの枠組みに対応した広域スケールにおける森林の再配置手法の検討. 景観生態学, 18(2), 123-137.
- 沖縄県 (2019) やんばる型森林業の推進～環境に配慮した森林利用の構築を目指して～ https://www.pref.okinawa.jp/site/norin/shinrin/kikaku/documents/sesakuhoushin_r0109syuusei.pdf
- 岡村祐 (2009) 視点場の指定と景観誘導範囲の設定に着目した眺望景観保全計画の類型化 我が国における眺望景観保全の計画理論に関する研究 (その1). 日本建築学会計画系論文集, 74(642), 1795-1804.
- 奥敬一・深町加津枝. (2003). 森林レクリエーション行動下における景観体験の生起パターン. 日本林學會誌, 85(1), 63-69.
- 芝正己. (2016). 沖縄の森林業の歴史的展開と今後の展望: 持続的森林管理へのパラダイムシフト (Doctoral dissertation, 琉球大学).