

河川と周辺域におけるイタチ個体群の行動生態と空間選好性に関する基礎的研究

独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム 正会員 ○傳田 正利
宮崎大学教育文化学部生物学教室 非会員 岩本 俊孝
独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム 正会員 萱場 祐一

1. はじめに

河川生態系保全は主として、堤外地（河道内）に主に着目して行われることが多い。しかし、堤外地から堤内地まで対象スケールを拡大すると河川と周辺域にも特色ある生態系が形成されている。連続堤ではない河川では、多くの土砂・有機物が出水時に河川の周辺域まで運搬され、それらを基盤とした多様な植物群落・生物相からなる特色ある生態系が構築されている。

周辺域の生態系は、河川生態系とは異なる特徴を持つ。河川攪乱に加え、農業等の人間活動が周辺域の生態系に複雑な影響を与える。そのため、周辺域の生態系は複雑である。周辺域の生態系保全・維持管理のためには、その生態系に影響を与える現象を複合的に捉える必要がある。

周辺域のように複雑な生態系の保全を考える場合、指標生物を選定し、指標生物の持続的生息を目指す試みが有効となる¹⁾。これらの指標生物として、筆者らは河川と周辺域を行動圏に持つ中型哺乳類（タヌキ、イタチ、アナグマ、ウサギ）を選定している。これは、中型哺乳類の行動圏が河川と周辺域を包有し、採餌場、休眠場、泊まり場等を生息に不可欠な空間を河川と周辺域内に求めるためである。

このため、筆者らは、電波テレメトリー法を発展させ誤差15m程度で野生動物の行動追跡が可能な野生動物自動行動追跡システムを開発し、このシステムを用いて中型哺乳類の行動特性や空間選好性を分析する研究を行っている。これらの研究を通じて、タヌキ、アナグマ、ウサギ及びイタチの行動特性や空間選好性（特に植物群落選好性等）を明らかにした。平成23年度には、イタチの行動特性と空間選好に関する報告を行ったが²⁾、本稿では、平成24年度の調査結果を加え、イタチ行動特性分析、植物群落選好性分析結果を2個体間で比較し、その共通性と個体間差異を検討し、河川と周辺域の生態系保全に関する基礎的な情報を提供することを目的とする。

2. 研究の方法

(1) 調査地の概要

調査は、五ヶ瀬川水系北川で行った。北川は傾山(1,602m)に源を発し、桑原川、小川などの支川を合わせながら、河口で祝子川、五ヶ瀬川と合流し、日向灘に注ぐ流域面積587.4km²、流路長50.9kmの1級河川である。

北川は、流域の地質特性・河道特性から大きく蛇行し、河道周辺には、多様な景観が形成されている(図-1)。また、北川の堤防は、多くの霞堤で構成され、大規模な出水時には、周辺域まで河川氾濫の影響が及ぶ。河川周辺域の農地では、河川氾濫による浸水に対応した農業が営まれ、河川による自然攪乱と周辺域の人間活動が融合しているのが特徴となっている。

筆者らは、北川にある霞堤の内、五ヶ瀬川分流点から10km地点の的野地区(宮崎県延岡市長井地先、以下、調査地と記述する)で研究を行っている。北川は、的野地区付近で大きく湾曲し、湾曲の内側の河川高水敷には植物群落が発達し、霞堤内部には畑作の農業が発達している。大規模な出水時には、河川内の高水敷が冠水するだけでなく霞堤から氾濫した水が河川周辺域まで及び、河川周辺域の農地等に影響を与える。調査地では、前述の中型哺乳類だけでなくアカネズミ、キツネ、イノシシ等の多くの哺乳類が確認され、多様な動物相を形成している。

(2) 現地調査の方法

a) 野生動物自動行動追跡システムの概要と位置特定精度

図-2 に ATS の概要を示す。ATS は、指向性アンテナを有した複数の受信局で構成される。各受信局は、約 5 分ごとに指向性アンテナを回転させ、野生動物に装着した電波発信機から発信される電波が到来する角度を計測する。

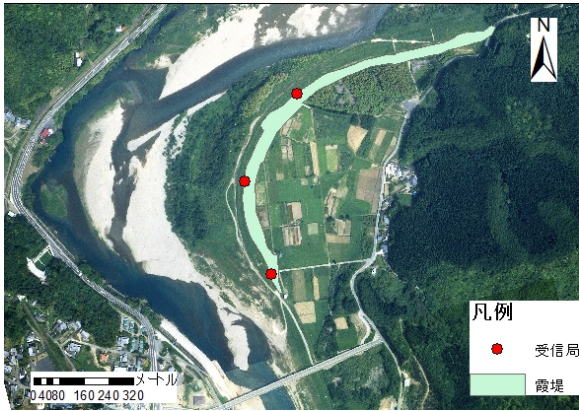


図-1 調査地概要

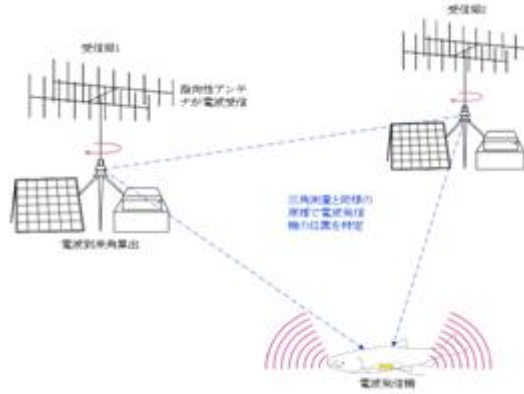


図-2 ATS の概要

その後、専用のソフトウェアで各受信局の電波到来角を分析し、三角測量の原理で野生動物の位置を算出する。調査地に ATS 受信局 2 局を設置した。

イタチの行動データの信頼性を検証するため、ATS の位置特定精度の検証を行った。調査地に各 3 点の精度検証点を設置した。ディファレンシャル GPS を用いて位置検証点の座標を算出した。その後、位置検証点の地表部に電波発信機を固定後、ATS を用いて座標を算出した。ディファレンシャル GPS の座標と ATS の座標 (平面直角座標系) を比較し、ATS の位置特定誤差を算出した。その結果、一部、精度が悪化するエリアがあったが、ATS の位置特定誤差は平均 17.45m であった。なお、精度が悪化するエリアでは、誤差傾向を考慮しながら誤差を修正し、平均の位置特定誤差と同程度まで補正した。

b) イタチの行動追跡調査

野生動物に装着する発信機の重量は、体重の 2%以下であることが望ましいとされている³⁾⁴⁾。そのため、本研究では、電波発信機は、周波数 150MHz 帯、直径 17mm、長さ 48mm、重量約 15g、発信寿命 30 日間のものを使用した (サーキットデザイン社 LT-04-1)。調査地近傍でイタチの成体 1 個体を捕獲し、調査地内で電波発信機の装着を行った。以降、本追跡個体を供試個体 2 と記述する。なお、平成 23 年度に追跡したイタチの個体を供試個体 1 とし、3 章の両個体の比較時には、本個体表現を用いて記述する。表-1 に供試個体 1 と供試個体 2 の身体諸元を示す。上記の電波発信機を首輪の形状でイタチに装着した。その後、2012 年 8 月 3 日の午後 5 時頃に調査地の堤内地へ放逐し、2012 年 9 月 8 日まで ATS により供試個体の行動を追跡した (図-3)。電波発信機装着が行動に与える影響を評価するため、放逐時に麻酔から完全に覚醒した状態で 15 分間程度、イタチの行動観察を行い、電波発信機装着がイタチの行動に影響がないかを検証した。イタチが俊敏に植物群落内に移動する様子を確認できたことから、発信機装着は、イタチの行動に大きく影響を与えていないと推定された。



図-3 供試個体 2 と電波発信機装着状況

表-1 供試個体の身体諸元

測定項目	供試個体 1	供試個体 2
性別	オス	オス
成長段階	成獣	成獣
全長	54cm	54cm
尾長	18cm	19.5cm
耳長	2cm	2.4cm
後足長	5.8cm	6.3cm
体重	0.73kg	0.7kg

c) 植物群落図の作成

イタチの植物群落選好性を分析する目的で、2007年9～12月に調査地内の植物群落調査を行い、相観植生図を作成した。調査地内を踏査し優占種を調査し植物群落の変化点をGPSで記録した。その後、現地調査記録を加味しながら、地理情報システム(ESRI社, ArcGISVer.10, 以下, GISと記述する)上で空中写真(2006年6月撮影, 縮尺:1/2000)を判読した。

(3) イタチ (供試個体 2) の行動データの分析

ATS で得たイタチの行動データを用いて、イタチの行動圏分析、イタチの利用した空間の植物群落特性を分析した。行動圏分析に関しては、供試個体が調査地内を周回的に行動する特性があり、一定の範囲に収束する傾向があったため、上項で精査した全データを対象として分析した。行動圏の特定は、最外郭法(Convex Polygon)を用いて評価した。

イタチの植物群落選好性を分析するため、資源選択性の指標として Ivlev の選択度指数を用いた。Ivlev の選択度指数は、哺乳類の行動分析等で多く用いられる指標で、式(1)で表現される。

$$E = \frac{r_i - P_i}{r_i + P_i} \quad (1)$$

ここに、E : Ivlev の選択度指数、 r_i : 全植物群落利用数に対する i 植物群落の利用数の割合、 P_i : 全植物群落面積に対する i 植物群落の面積割合である。行動に影響を与える資源の選好度を、-1 (忌避) ～ 1 (選好) の大きさで表現する。GISを用いて、調査地内の各植物群落のイタチの利用回数を求め、Ivlev の選択度指数を算出した。

(4) 供試個体 1 と供試個体 2 の行動の比較を通したイタチに共通する行動特性の考察

平成 23 年度に取得した供試個体 1 及び供試個体 2 の行動(行動圏、行動特性及び植物群落選好性)を比較し、2 個体のイタチに共通する行動、2 個体間の行動の差異を検証した。検証は、供試個体 1 と供試個体 2 間の行動特性(行動プロット図、行動圏面積比較)、供試個体 1 と供試個体 2 間の植物群落選好性の比較を行った。植物群落選好性の比較に関しては、Ivlev の選択度指数に関して、各供試個体に関して、全行動データに対する各植物群落の利用回数(行動プロット数)割合を求めた後、各植物群落の利用割合率が各供試個体間で差異があるか検定を行った(χ^2 検定, $p=0.05$)。

3. 結果と考察

(1) イタチの行動特性

ATS を用いた追跡の結果、供試個体 2 の行動圏は約 30ha であった。供試個体は畑地を中心に行動し、河道内の樹林、堤防周辺の竹林を利用した。頻度は低いが、河道周辺の裸地(主に礫河原)を利用した。畑地中央に供試個体の行動データが集中している地点はイタチの巣と推定され、畑地内のあぜ道沿い植物群落内であった。このことから、

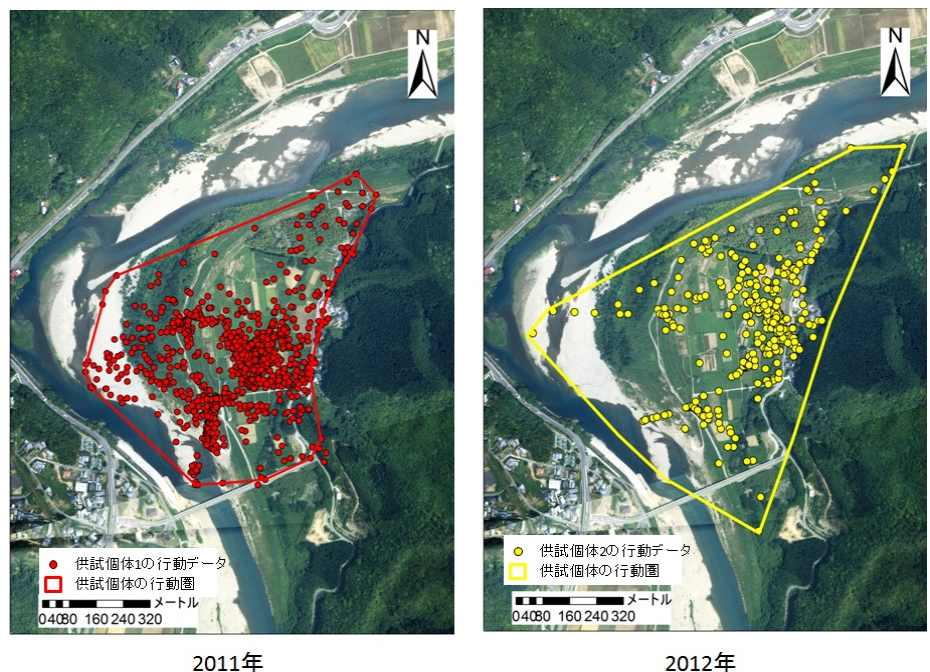


図-4 供試個体 1・供試個体 2 の行動追跡データと行動圏

第40回土木学会関東支部技術研究発表会
 供試個体は畑地内に巣を持ち、採餌行動(狩り)に河道内の樹林地、竹林等の植生密度が高い地点へ移動し、採餌行動をとる行動特性を持つことが推定された。特に、河道内樹林地を主に利用する傾向があるが、この行動は樹林地内に生息する小型哺乳類(アカネズミ、カヤネズミ等)を捕獲する採餌行動を行っていた可能性が高いと考えられる。

供試個体2の行動データが示す行動圏の面積と行動特性は、2011年に明らかにした供試個体1の行動特性と極めて類似した。2012年の供試個体の行動圏の面積は約25haであり、供試個体1もまた畑地を巣穴として利用し、狩りと推定される行動を河川内で行った。異なる年の異なる時期の2つの行動データが類似した傾向を示すのは、上述の・行動圏・行動特性が、河川周辺域に生息するイタチの一般的な行動特性である可能性が高いことを示していると考えられる。

(2) イタチの空間利用特性 (植物群落選好度)

Ivlev の選択度指数を用いた空間選好性評価の結果、イタチは主に開放的な景観、特に畑地、果樹園を利用し、アレチハナガサ、ヨモギ・クズ群落等の草本であるが地表面の植物生育の密度が低い景観を選好した。対象的に、コシダ群落、オギーチガヤ群落、クズ群落、クヌギ・メダケ林、スギ林等の生育密度が高い植物群落か上空の開放度が低い林の環境を忌避した。調査地の現地踏査や他の中型哺乳類調査時には、図-5と類似した景観を利用する様子が観察されており、供試個体の空間選好性は一定の信頼性があると考えられる。

供試個体1と供試個体2の空間選好性は、異ならず、供試個体1、供試個体2ともに、上述の開放度が低い空間を忌避した ($\chi^2=0.28$)。このことは、行動特性と同様にイタチの一般的な植物群落選好性である可能性を示唆している。

3. まとめ

野生動物自動行動追跡システム(野生動物行動を誤差約15m, 約5分間隔, 2次元で追跡可能なシステム)を用いて、イタチ1個体の行動を約1カ月追跡した。その結果、イタチの行動圏は平均約25ha, 主に開放的な畑地や果樹園等の空間を利用した。また、植物群落の生育密度が高い植物群落を忌避する等の空間特性を把握出来た。平成23年度の調査結果との比較でも同様の結果を得ており、これらの結果は、イタチの一般的な行動特性であると考えることが出来る。

4. 参考文献

- 1) 藤原宣夫・金子弥生・飯塚康雄 : 野生中・小型ほ乳類のための生態的回廊の整備手法に関する研究, 平成13年度自然環境の管理及び保全に関する総合研究, Page.61.1-61.16, 2003
- 2) 傳田 正利・岩本俊孝・三輪 準二 : 河川と周辺域におけるイタチの行動生態と空間選好性に関する基礎的研究, II-32 (CD-ROM), 第39回土木学会関東支部技術研究発表会講演集, 2012年3月
- 3) L.David Mech : Handbook of Animal Radio-Tracking, University of Minnesota Press,1983
- 4) Robert Kenward : Wildlife Radio Tagging, Academic Press,London,198

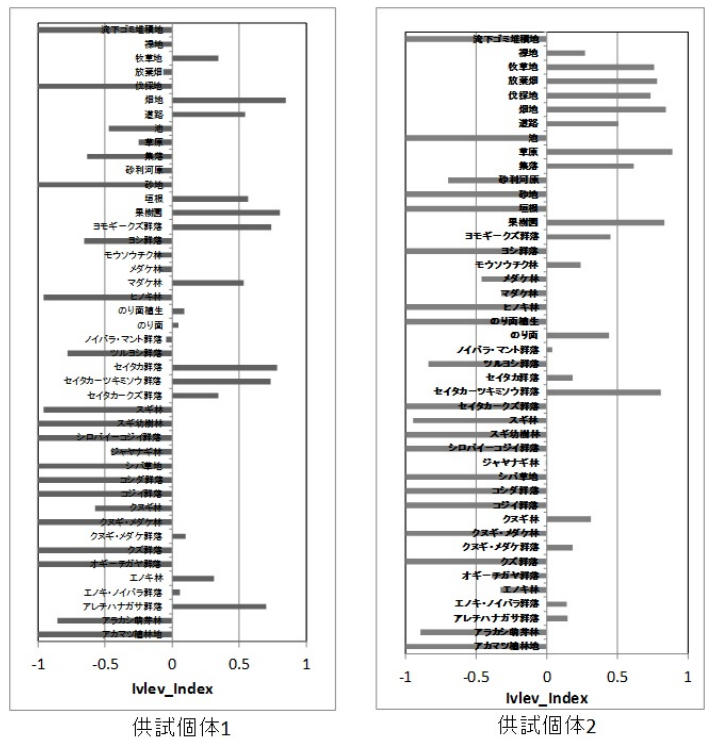


図-5 供試個体の Ivlev の選択度指数