

陸上哺乳類の視点からみた河川生態系と 陸域生態系間のネットワークの必要性

国立研究開発法人土木研究所 傳田 正利
宮崎大学名誉教授 岩本 俊孝

1. 生物多様性は私たちの生存基盤

「河川生態系」語感から、多くの人は、堤外地（河川、氾濫原及び高水敷）における生態系を想像すると思います。筆者自身も、河川生態学術研究会北川グループ・五ヶ瀬川グループ（以下、「五ヶ瀬川G」と記述します。）に参加するまでは、その一人でした。

しかし、五ヶ瀬川Gに参加し陸上哺乳類に着目して河川生態系を研究すると、河川生態系は堤外地の生態系だけでなく堤内地（陸域）も含めて考えなければならないことを認識しました。言い換えれば、河川生態系と陸域生態系のネットワークが機能していると陸上哺乳類のような高次捕食者も良好な環境で生息できるとことが理解できました。以下に五ヶ瀬川Gの研究の結果を通して、河川生態系と陸域生態系のネットワークの必要性をご紹介します。

2. 五ヶ瀬川Gの概要と陸上哺乳類研究Gの概要

五ヶ瀬川Gは、河川生態学術研究会の九州地区のグループとして、平成11年～平成25年まで約14年間活動しました。五ヶ瀬川Gでは、生態学者と河川工学者が共同で河川生態系の機構解明、あるべき姿及び新しい河川管理に資する総合的な知見の集積を目的に研究が実施されました¹⁾。五ヶ瀬川水系の中でも北川は、研究の着手時から継続的に調査・研究が実施された河川です。北川は、傾山(1,602m)に源を發し河口で祝子川、五ヶ瀬川と合流し、日向灘に注ぐ流域面積587.4km²、流路



図-2 高水敷のモウソウチク林の伐採状況

長50.9kmの1級河川です（図-1）。五ヶ瀬川水系は、台風により大雨が降る特性があり、記録的な大雨の場合には河川氾濫が生じ、流域に大きな被害が生じることがあります。そのため、被害の修復と再発の防止を目的とした激甚災害事業が複数回実施され、大規模な河川改修が行われました（図-2）。また、平成9年の河川法改正後、間もない大規模事業であったため、河川改修のインパクトと環境のレスポンスを分析し、治水と環境の調和を目指す事業の先駆けとなる河川改修が行われました。

筆者らは、五ヶ瀬川Gの陸上哺乳類研究サブグループ（以下、「哺乳類G」と記述します。）に属し、北川と五ヶ瀬川分流点から約10km上流の野地区（宮崎県延岡市長井地先、以下、「調査地」と記述します。）で、研究を行いました。調査地にお



図-1 調査地の概要



図-3 調査地内のデブリの堆積状況

いては、タヌキ、イタチ、アナグマ、ウサギ、キツネ等の中型哺乳類に加え、アカネズミ、イノシシ等、多くの哺乳類が確認され、陸上哺乳類研究を行うのに適した調査地です。また、調査地において、北川は大きく蛇行し、出水時には、高水敷、霞堤の堤内地側まで氾濫した水があふれ、出水の攪乱に伴い氾濫した区域には、出水時に流下した有機物（流木、流下有機物等）の溜まり場（以下、「デブリ」(Debris) と記述します。）が形成されます（図-3）。

哺乳類Gでは、陸上哺乳類の行動を詳細に把握するために、野生動物に電波発信機を装着し自動追跡するシステム（ATS：Advanced Telemetry System、以下、「ATS」と記述します。）を開発し、定量的な野生動物行動追跡を実施しました。哺乳類Gでは、最初に、ATSを用いて、改修前の陸上哺乳類行動を記録し、改修が始まった時期には、改修インパクト下の野生動物行動、その後、フォローアップとして改修工事終了後の行動調査を継続的に実施しました。

本報告では、タヌキとイタチの行動追跡結果を主にご報告いたします。

3. タヌキ

昔話に出てくる「タヌキ」というと、人里に住み人間と関わるイメージがあると思います。実際にその生態は、郊外の住宅地周辺から山地まで広く生息し、鳥類・ノネズミ等の小型動物、昆虫、野生果実類などを広く採取する雑食性であるとされています²⁾。

筆者らも、ATSを用いて追跡してみると（図-4）、その巣穴は山の頂上付近にあり（図-5 青点部）、夜間に山の尾根を下り河川に向かい、河川高水敷の特定の場所と河川周辺の集落により、山の巣穴へ戻る行動をとっていました（図-5 赤点部）³⁾。実際にタヌキが寄った場所へ行ってみますと、デ



図-5 タヌキの行動圏

ブリにおいて、餌を食べていることがわかりました。食べている餌は、デブリ内に生息する分解者（小型昆虫・土壌動物等）でした（図-6）。デブリ内の餌は、陸域生態系を構成する山地や畑地には多く存在せず、河川が山地よりも魅力的で豊かな餌場であったと推定されます⁴⁾。

その後、調査地において、大規模な河川改修が行われました。北川の高水敷と山の間の大きな竹林・河畔林は一部伐採され（図-2 参照）、タヌキが山から川へ移動するルートは大きく変化しました。河川と山間地の移動経路の一部はタヌキにとって隠れ場のない丸見えの通路になりました。この変化に伴い、タヌキが、河川と山地のどちらを生息するか ATS で追跡すると、河川改修時の人為的インパクト（騒音、振動人の出入り等）があるにも関わらず、タヌキは主として河川敷周辺で生活しました。これは餌場としての河川の環境が、人為的なインパクトに接するよりも魅力的であったことを意味すると考えています。

タヌキにとって河川（デブリ）がいかに魅力的な餌場であるかを、タヌキの行動シミュレータを用いて分析すると、河川で得たエネルギーでタヌ



図-4 調査地で捕獲し追跡したタヌキ

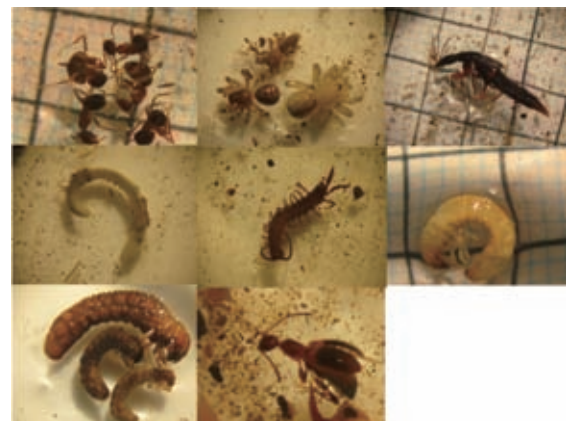


図-6 デブリ内の土壌動物

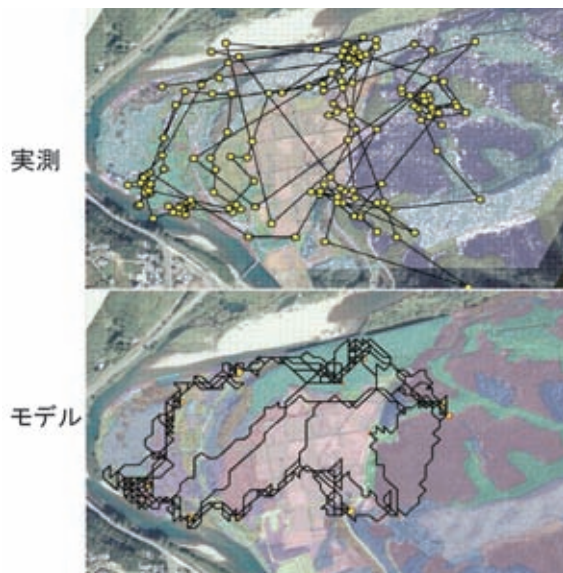


図-7 行動シミュレータでのタヌキの行動再

キはその生息に十分に必要カロリーを賄うことが可能となる結果となりました(図-7)。タヌキにとっては、河川生態系の産物であるデブリは、有効な餌資源であることを再認識できる結果となりました。

4. イタチ

北川においては、イタチの生息も確認できました。

イタチは、一定の行動圏を持ち、カエル、ネズミ類、鳥類、昆虫類等の陸上小動物の他、水に入りザリガニなどの甲殻類や魚を捕食する⁵⁾といわれています。イタチは狩りをする特性があり、陸上小動物を捕獲する場合、俊敏な捕獲行動をとることが調査地において、複数回、観察できました。

ATSを用いてイタチの行動も追跡すると(図-8)、確かに、堤内地(農地)と堤外地(河川高水敷)の間に明瞭な行動圏を持っていることが分かります(図-9)。ATSのデータに基づき、河川でよく行く場所を見に行くと、密度低い草本類が生育する場所であることがわかります。この周辺には、



図-8 追跡したイタチ



図-9 イタチの行動圏



図-10 イタチの狩場

カヤネズミ、アカネズミ、コウベモグラ等が生息し、草本の密度が低い状況は、イタチの捕獲行動を阻害せずに、イタチが狩りができていたと推定されます(図-10)。すなわち、河川は良好な餌場を、イタチにも提供していると考えられました。タヌキの場合と同様に、ATSを用いて河川改修時のイタチの行動を追跡したところ、河川改修の工事中であるにも関わらず、イタチは河川へ複数回移動していました。河川周辺において狩りをしていたと考えることもでき、河川と陸域のつながりの重要性をイタチでも確認することが出来ました⁶⁾。

5. 陸上哺乳類にとっての河川生態系の役割

タヌキ、イタチに対して、河川生態系の果たす共通の役割は餌資源獲得の場を提供している点です。では、なぜ、陸上哺乳類は、河川を餌資源獲得の場として利用したのでしょうか？筆者らは、以下の様に考えています。

まず、タヌキのデブリについてですが、デブリは、餌資源集積の場として優れた特性があると考えています。河川は、流れの作用で流域から流れ出る土砂や有機物を運搬し、流れが遅い場所に集積する機能を持っています。調査地周辺において、北川は大きく蛇行し、調査地の流れの内側では、流速が著しく低下するため、細かな土砂・有機物が堆積し、河川沿いということもあり湿潤な環境が持続されると考えられます。言い換えれば、調査地は、細かく分解しやすい有機物を集積し、分解がされやすい環境を提供する機能を持っているといえます。また、北川は温暖な地域のため、運搬された有機物の分解が早く進み、タヌキの事例で紹介した分解者の成長を促し、良好な餌資源獲得の場を提供すると考えられます。

次に、イタチの場合ですが、北川の出水時の流量特性と蛇行がイタチの餌資源獲得の場に良好な結果をもたらしたと考えられます。北川では激しい雨が降った場合、大規模な流量が一気に流下し、蛇行する調査地の平水時の流路だけでなく、その内側の部分にも高流速域を形成し、流速が大きな区間では、地形変化と植生の変化が生じます。また、出水後、温暖な気候特性から、一年生草本を主として草地の再生が見られ、イタチの餌資源獲得の場が生まれます。これらの変化は、複数年に1回はみられ、イタチが狩りを行うための餌動物の資源獲得の場（草本地）を持続的に維持する重要な機能を有していると考えられます。

6. 陸上哺乳類の視点から見た北川河川改修の環境影響評価と陸域と河川の生態系ネットワークの必要性

北川の河川改修時、陸上哺乳類への影響を軽減するために、調査地の蛇行部内岸側（蛇行内側）の植生を残すように配慮しました。これは、陸上哺乳類の棲家となる植生を残し、調査地周辺の陸上哺乳類が調査地から離れないようにするためでした。この対策は、功を奏し、陸上哺乳類は、調査地周辺で生息し続けることができました。また、残存させた植生（草本地・樹林地）を中心に植生が復元し、北川の大規模な出水が砂礫河原や草本地を維持し、多様な景観（生息空間）を維持することに成功しました。結果として、河川生態系を構成する多様な景観、陸域生態系を構成する多様な景観の複雑な配置を再現することが出来ました。これらの景観は、陸上哺乳類の生息空間のネットワークとして機能していたと考えることが出来ます。

冒頭に述べましたが、「河川生態系」というと人間の視点からは堤外地だけを考えがちで、保全計画も管理者の所管範囲で区切られることが多いと言えます。しかし、北川の例で示すように、河川生態系は隣接する陸域生態系の生物にとって重要な役割を持っていることが理解できると思います。

このことは、河川周辺域に形成される河川生態系と陸域生態系の境界は着眼する生物別に柔軟に評価する必要があることを示しています。言い換えれば、河川生態系と陸域生態系をネットワークとして捉え、対象とする野生動物の行動様式に応じた移動路・退避場の確保が必要となると考えられます。「生態系ネットワーク」をうまく活用すれば、陸上哺乳類を含めた広域的な生態系保全が実現できると考えています。

7. まとめ

河川生態系と陸域生態系の双方を利用する中型陸上哺乳類の行動解析を通して、河川生態系と陸域生態系のネットワークの重要性を分析しました。その結果、タヌキ、イタチは、河川を餌資源獲得の場として利用していることが分かりました。陸域生態系に巣穴を持ち、河川生態系を餌場として利用する陸上哺乳類の生息は、生態系ネットワークに支えられていることが理解できました。

参考文献

- 1) 河川生態学術研究会五ヶ瀬川研究グループ：五ヶ瀬川水系の総合研究 - 河川環境の維持・管理・再生について - 、pp.1-1、2013
- 2) 阿部永監修・石井信夫・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦新語・米田正明・財団法人自然環境研究センター編：日本の哺乳類、東海大学出版会、pp. 74、東海大学出版会、2005.
- 3) 傳田正利・島谷幸宏・尾澤卓思・岩本俊孝・久木田重蔵：野生生物調査のためのマルチテレメトリシステムの開発とその応用、日本生態学会誌、Vol. 51, pp. 215-222, 2001
- 4) 傳田正利・岩本俊孝・萱場祐一：河川高水敷におけるデブリの形成機構に関する研究、土木学会論文集B1（水工学）Vol. 71(2015) No. 4, pp. p.I_1243-I_1248
- 5) 阿部永監修・石井信夫・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦新語・米田正明・財団法人自然環境研究センター編：日本の哺乳類、東海大学出版会、pp. 82、東海大学出版会、2005.
- 6) 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 -35 (CD-ROM)、第40回土木学会関東支部技術研究発表会講演集、2012年3月