

短 報

河川敷におけるイノシシの生息分布と景観植生の相関について

坂庭浩之

群馬県環境森林部林業試験場: 群馬県北群馬郡榛東村新井2935
(sakaniwa-hi@pref.gunma.lg.jp)

要旨: 近年, 市街地においてイノシシやニホンジカが突然出没し, 住民に混乱を起こすことがある. この原因として河川敷を利用した移動が推測されることから, 河川敷の景観植生を3つのタイプに分け, GISによるオーバーレイ分析を行った. その結果, 自動撮影カメラを用いたイノシシの撮影頻度と, 河川敷の景観植生には明確な関係性が認められた. 河川敷ではイノシシの繁殖も認められ, 近くの護岸は広範な掘り返しも確認された. 植生を3タイプに分けたGISシステムのオーバーレイ分析は, 出没可能性を示すハザードマップとして利用も可能である.

キーワード: イノシシ (*Sus scrofa*), 景観植生, 河川敷, GIS

Relationship between a wild boar habitat and landscape vegetation

SAKANIWA Hiroyuki

Forestry Experiment Station, Department of Forestry and Environmental Affairs, Gunma Prefecture Government
2935 Arai, Shintou Vil., Kitagunmagun, Gunma 370-3503, Japan
(sakaniwa-hi@pref.gunma.lg.jp)

Abstract: Wild boars are appearing in urban areas. The frequency of sightings has increased in recent years. Dry riverbed landscape vegetation was classified into three types. The habitat of the wild boar was investigated with 26 cameras. A linear relationship between landscape vegetation and camera trapping rate was determined. Wild boars were breeding in dry riverbeds. Damage occurring at a nearby river bank was investigated.

Key Words: wild boar, landscape vegetation, dry riverbed, Geographic Information System

はじめに

野生動物による農作物被害額の増加や市街地への出没は全国的に増加傾向にあり, 社会問題となっている. 本来, 森林や里山などで生活していたイノシシやニホンジカが, その生息分布を拡大しながら一部で生息密度が高まったことで, 希少な植物群の減少や樹木の剥皮被害など自然環境に対しても深刻な状況が認められる (濱崎ほか, 2011).

その一方で, 成体重量が100kgにもなるイノシシが市街地に出没し, 人との軋轢を生じさせる事例が県内で認められており, 重大な人身事故の発生も危惧される. 2011年に桐生市中心部のコンビニエンス・ストアにイノシシがガラスを壊して突入した事例もあり, 森林から市街地へイノシシが拡散する原因や要因を把握することは緊急の課題となっている. 従前からイノシシが河川沿いに被害を発生させることは経験的に知られているが, 河川敷の植生と生息分布の関係については分析されていない. このため, 桐生

市において河川敷の植生とイノシシの生息状況を調査し, GISを用いた分析により一定の知見を得たので, その概要について報告する.

方 法

対象エリアとして, 河川域の調査として桐生市内の渡良瀬川 (相川橋~松原橋) と桐生川 (小松橋~境橋) の河川及びその周辺, 並びに森林域として川内町1丁目, 宮本町4丁目, 境町3丁目の一部及び菱町1丁目, 3丁目一部のイノシシが生息する森林域を調査地域とした (図1). 調査期間は2011年7月から12月までの間とした. 河川敷の植生の調査は下層植生が最も繁茂する夏期に行い, 並行して10台の自動撮影カメラによりエリア毎にイノシシの撮影頻度を調査した.

河川敷の植生を把握するため, 分解能50cmの航空写真により大まかな植生の分布状況を把握するための予備的調査



図1. 調査エリア.

表1. 分類毎のメッシュ数.

	メッシュ数	比率(%)
河川域メッシュ数	1,534	-
夏緑草本	1,214	79.1
常緑草本	146	9.5
樹林	674	43.9

表2. 河川域におけるポイントごとのメッシュ数.

ポイント数	メッシュ数	比率(%)
0	445	29.0
1	527	34.4
2	447	29.1
3	108	7.0
4	7	0.5
	1,534	100

を行い、現地踏査により詳細な植生状況を把握した。把握した植生は構成される景観から3種に分類した。春から秋まで草本類（ススキやクズ等）が2m程度まで繁茂し、季節的に視界が不良となる景観植生を「夏緑草本」、一年中枯れることのない2m程度まで繁茂する草本類（ササ類）で構成されている景観植生を「常緑草本」、3m以上の樹木（ハリエンジュ等）が構成する景観植生を「樹林」とした。

調査により得られた景観植生を地理情報システム（GIS: Geographic Information System, 以下「GIS」とする）のソフトであるQuantumGIS Ver.1.7 (<http://www.qgis.org/>)を用いて地図化した。対象エリアに50mメッシュレイヤーを作成し、先に調査により得られた景観植生の3分類に基づき50mレイヤー毎に0~3点の点数を転記した。更に、通常イノシシが生息する森林域にかかる50mメッシュに1点を加えた（図2）。また、国土交通省から河川管理情報のうち2010年, 2011年の護岸の掘り返し情報、群馬県と桐生市か

ら2009~2011年の護岸の掘り返し情報や捕獲状況の提供を受け地図化した。更に、カメラ設置地点の住民から近年のイノシシの目撃情報等を得た。なお、掘り返し地点は通常一定面積があるため、その面積の中心にポイントを作成し、50mメッシュレイヤーのポイント数と比較した。

実際のイノシシの生息状況を把握するために、対象エリア全体に延べ26台（河川域8台、森林域18台）の自動撮影カメラを設置し、延べ630日間の調査をした。使用した機材はKeep Guard社KG680V（720×480ピクセル、動画撮影15秒、インターバル時間1分）を用い、地上高1~1.5mの高さに獣道を見渡す方向にレンズを向けカメラを設置した。獣道の

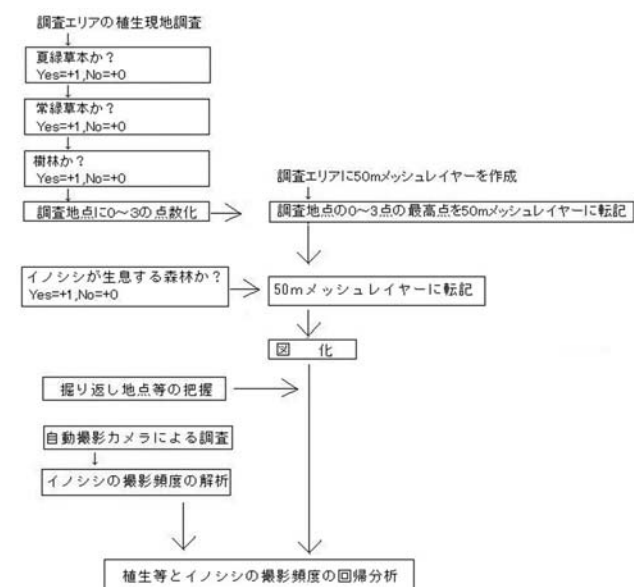


図2. GIS分析手順.

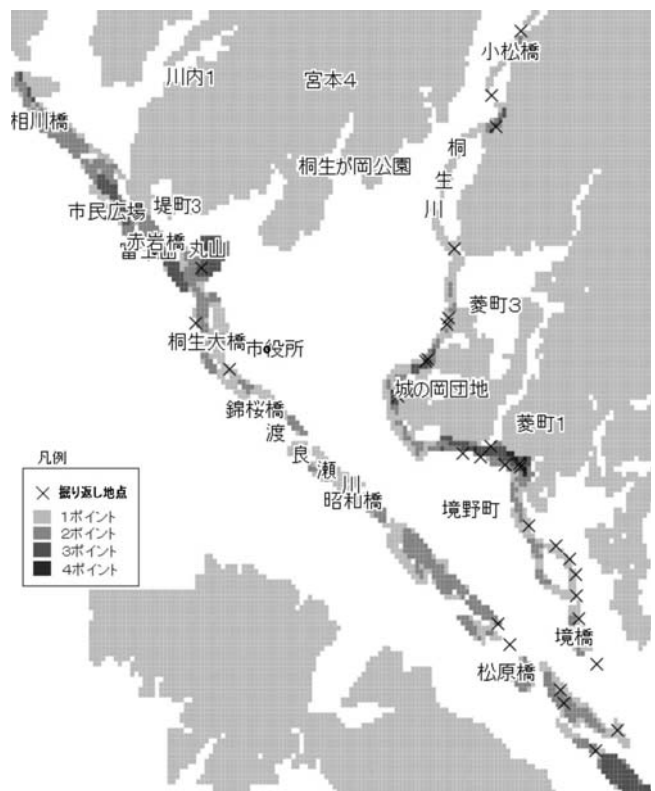


図3. オーバーレイ分析結果.

状況からイノシシの同一個体が複数回撮影されると推測されたことから、動画撮影モードにより撮影し可能な範囲で個体識別を行った。イノシシは母子グループ構成頭数の違い、子供の大きさの違い、跛行の特長、顔の特徴などを利用して識別し確実に異なることが確認できた個体数をその地点でのイノシシの頭数とした。得られたイノシシの頭数は、100カメラ日当たりの頭数として指標化し、その後の分析に用いた。

結 果

河川域1534メッシュのうち、夏緑草本が1,214メッシュ(79.1%)、常緑草本が146メッシュ(9.5%)、樹林が674メッシュ(43.9%)であった(表1)。ポイントごとのメッシュ数は0ポイントが445(29.0%)、1ポイントが527(34.4%)、2ポイントが447(29.1%)、3ポイントが108(7.0%)、4ポイントが7(0.5%)であった(表2)。確認された27か所の掘り返し地点のうち26か所(96.3%)が1ポイント以上のメッシュに含まれていた(図3)。また、森林域と河川域が連続して分布しており、その連続性が市街地まで細長く伸びていることが確認された(図3)。

自動撮影カメラによるイノシシの撮影頻度の平均は河川域39.1頭/100day、森林域27.8頭/100dayであり、河川域の撮影頻度が森林域より高い結果となった(表3,表4)。

この結果に基づき、両域間でF検定を行い等しい分散($p < 0.05$)を確認し、t検定により有意差を確認したところ、

両域の平均値に有意な差($t=1.33, P=0.20$)は認められなかった。

出没・目撃に関する聞き取り情報の中で、渡良瀬川を泳いで渡っている個体の目撃があり、自動撮影カメラの結果でも全身が水にぬれたイノシシが複数回動画撮影された(図4)。また、河川敷の繁茂した竹林内でウリ縞が残る複数の幼イノシシを連れた母子グループが確認され、河川敷が繁殖場所として利用されていることが確認された(図5)。この写真が撮影された場所はいずれも2ポイント以上のメッシュ内であった。

自動撮影カメラによる撮影頻度と50mメッシュのポイント数の回帰分析の結果、両者には強い相関($R^2=0.76$)が認められた(図6)。



図4. 河川を渡ってきたイノシシ。



図5. 河川で子育てするイノシシ。

表3. 自動撮影カメラの撮影頻度。

	平均	最小	最大	標準偏差	標本数
河川域	39.1	4.0	80.0	27.3	8.0
森林域	27.8	0.0	76.2	19.0	18.0

単位: 頭/100day

表4. カメラの設置位置及びイノシシ撮影頻度。

Cam ID	エリア	経度	緯度	設置始期-終期	稼働日数	イノシシ撮影頻度
1	河川域	139.356	36.395	20111130-20111228	29	58.6
2	河川域	139.355	36.395	20111130-20111228	29	48.3
3	河川域	139.315	36.415	20111213-20120105	23	8.7
4	河川域	139.319	36.412	20111213-20120105	23	60.9
5	河川域	139.307	36.425	20111130-20111224	25	4.0
6	河川域	139.302	36.428	20111130-20111205	5	80.0
7	河川域	139.313	36.417	20111115-20111213	28	17.9
8	河川域	139.311	36.420	20111115-20111212	27	37.0
1	森林域	139.315	36.423	20111017-20111115	28	10.7
2	森林域	139.315	36.428	20111017-20111115	28	7.1
3	森林域	139.319	36.430	20111017-20111115	28	28.6
4	森林域	139.325	36.432	20111017-20111115	28	35.7
5	森林域	139.328	36.436	20111017-20111115	28	50.0
6	森林域	139.320	36.419	20111017-20111115	28	0.0
7	森林域	139.327	36.422	20111017-20111115	28	32.1
8	森林域	139.333	36.425	20111017-20111115	28	21.4
9	森林域	139.339	36.429	20111017-20111115	28	25.0
10	森林域	139.350	36.404	20110927-20111018	21	19.0
11	森林域	139.351	36.399	20110927-20111018	21	19.0
12	森林域	139.347	36.399	20110927-20111018	21	42.9
13	森林域	139.348	36.398	20110927-20111018	21	19.0
14	森林域	139.348	36.401	20110927-20111018	21	38.1
15	森林域	139.351	36.397	20110927-20111018	21	76.2
16	森林域	139.354	36.399	20110927-20111018	21	9.5
17	森林域	139.354	36.396	20110927-20111018	21	14.3
18	森林域	139.356	36.399	20110927-20111018	21	52.4

単位: 頭/100day

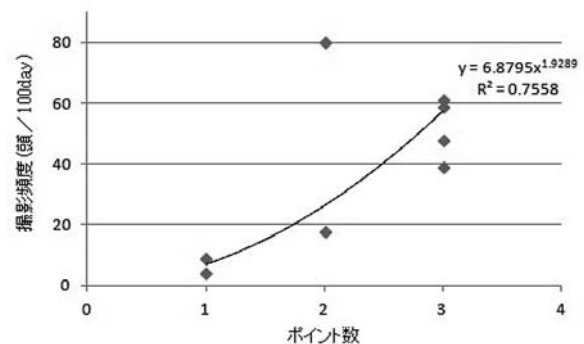


図6. オーバーレイ分析によるポイントと撮影頻度。

考 察

近年、全国的にイノシシやクマ、シカなどの大型哺乳類が突然市街地に出没事例が報告されている（辻・横山，2012，泉山ほか，2011）。群馬県内においてもイノシシの生息分布は拡大しており，中山間地で農業を中心とした被害が発生しており，市街地に近い低地部での出没があることを報告している（姉崎ほか，2009）。今回，調査対象とした桐生市においても，シカやイノシシなどの目撃例があり，2009年には9件，2010年には7件が報告されており，その中にはシカが工場内に侵入した事例や，会社敷地内に5頭のイノシシが侵入した事例が確認された。また，2011年には市街地にあるコンビニエンス・ストアにイノシシがガラスを割って突入した事例が確認され，こうした現象は近年になり増加傾向であることが確認された。

イノシシによる水稲被害の発生状況は林縁からの距離，河川からの距離が最も有意に関係することが報告されている（野元ほか，2010）。これは生息環境として森林内や河川域を利用し移動することに起因するもので，今般の調査では，そのうち河川敷の景観植生に着目した。一般に野生動物が移動や繁殖をするためには姿を隠すことができる「Cover」が必要であり，その役割を果たす草本や木本類との相関関係について検討するために，河川敷の景観植生を3種（夏緑草本，常緑草本，樹林）に分類し，GISによるオーバレイ分析を行った。

その結果，50mメッシュのポイント数が高い場所（景観構造が複雑）ではイノシシが身を隠しやすく，自動撮影カメラによる識別個体数が多いことから，イノシシの生息頭数が多いことが明らかとなった。調査した河川域の71%が1ポイント以上のエリアであり，イノシシに広範な生息地を提供していることが判明した。

また，森林域から市街地までポイント数が高いメッシュが連続して配置されており，イノシシが拡散するルートが形成されていた。これらの場所は，繁茂する木本や草本がイノシシの体を隠すCoverとして作用し，イノシシの拡散に有効に作用していると考えられた。野生動物に対して安全な都市環境を形成する上で，この連続性を分断することは有効であり，園田・倉本（2008）の研究でも，イノシシの生息は森林の孤立化の影響を受けやすいことが報告されている。市街地への出没対策では森林との分断化やCoverの減少は有効な手法といえる。

イノシシの撮影頻度において河川域と森林域に有意な差が認められないことは，河川域においても森林域と同様に出没対策を行う必要があることを示している。特に河川域においては銃器による捕獲が困難な場所も多く，森林域と同様の対策手法が行えないことから，最も確実な方法としてCoverをなくす環境改善策が非常に有効であることを調査結果も支持している。

イノシシが河川域を利用する中で，水面も有効に利用さ

れている。12月に撮影された画像において水面を移動してきたことを示す，ほぼ全身が濡れたイノシシが撮影されており，この地域のイノシシが河川域の利用に高度に適応していると考えられた。

また，竹林が繁茂した河川敷では，長時間にわたり地面を掘り返し，餌を採食している母子イノシシが繰り返し撮影され，子育て場所として利用されていることが確認された。このような場所では豊富な餌資源があると推測され，その定着時間も長いことから，周囲の護岸では広範な掘り返し被害が発生していた。このような状況は治水管理の観点からも問題であり，高頻度な利用地を早期に発見し，刈り払い等の対策を講じる必要がある。

今回行った図2によるGISの分析は，市街地におけるイノシシの生息可能性の評価であり，イノシシの利用しやすい環境を評価したものである。市街地にイノシシが現れる出没ハザードマップの作成には，周囲の森林でのイノシシの生息状況や河川との連続性を調査したうえで，イノシシが解放エリアで移動可能な距離をバッファリングした地図を作製することで，簡易的なハザードマップとしての利用可能と考える。

謝 辞

本研究は，群馬県行政の推進上必要な行政課題を発見し改善することを目的に準備された群馬県企画部の政策調査調整費により行われました。研究にご協力いただいた県企画部の関係者，現地の調査や情報提供でご協力いただいた国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所，桐生市林業振興課，桐生猟友会，桐生農業指導センター，鳥獣被害対策支援センター，桐生土木事務所，桐生森林事務所の皆様にはこの場を借りてお礼申し上げます。なお，この研究が広く活用されることを期待します。

引用文献

- 姉崎智子・坂庭浩之・小野里 光・戸塚正幸・中嶋薫・竹内忠義・富田公則・木滑大介(2009):群馬県におけるイノシシの分布拡大と繁殖状況。群馬県立自然史博物館研究報告(13):119-128。
- 濱崎伸一郎・小泉透・山内貴義(2011):生物多様性保全に向けたニホンジカの個体数管理。哺乳類科学, 51(1):181-185。
- 泉山茂之・中下留美子・木戸きらら・林秀剛(2011):安定同位体比解析による松本市街地に出没したツキノワグマ(*Ursus thibetanus*)の食性履歴の推定。信州大学農学部AFC報告 9:69-73。
- 野元加奈・高橋俊守・小金澤正昭・福村一成(2010):栃木県茂木町の水田と畑地におけるイノシシ被害地点と周辺環境特性。哺乳類科学, 50(2):129-135。
- 園田陽一・倉本宣(2008):多摩丘陵および関東山地における非飛翔性哺乳類種の種構成に対する森林の孤立化の影響。応用生態工学, 11(1):41-49。
- 辻智香・横山真由美(2012):都市に侵入する野生動物に対応するための体制作りを考える。ワイルドライフ・フォーラム, 16(2):16-17。