

長野県南部におけるツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) の環境利用特性

星川和俊, 櫻井聡一郎, 泉山茂之  
信州大学農学部

Habitat Use by Asiatic Black Bears (*Ursus thibetanus*)  
in the Southern Part of Nagano Prefecture

K.Hoshikawa, S. Sakurai & S. Izumiyama  
Faculty of Agriculture, Shinshu University

キーワード: ツキノワグマ, GPS 首輪, 行動解析, 環境利用

Keywords: Asiatic Black Bears, GPS telemetry, Behavior, Habitat Use

### I. はじめに

近年, ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) の人間生活空間への出没が各地で相次ぎ, 人間社会との間での摩擦も多く, 適切な被害対策の確立や保護管理法の検討が重要課題となっている。

ツキノワグマと人間との軋轢が生じているところは, 長野県の場合に見られるように, 里山・里地と呼ばれる地域が多い。この地域では農林業の衰退や過疎化に伴って, 土地利用の放棄や荒廃化が進み, ツキノワグマが出没しやすい条件さえ作りだしている。

ところで, ツキノワグマの環境利用の実態を把握するために, 捕獲個体に対する VHF 発信機の装着・放獣後の追跡行動調査が各地で続けられ, 多くの成果が得られてきた。例えば, 長野県内周辺域における季節的な環境利用の特徴<sup>1)</sup>, 里地への出没要因などの解明<sup>2)</sup> がなされてきた。さらに, 最近では GPS 首輪データの利用によって, 里山・里地へ出没するツキノワグマの加害・非加害個体の詳細な行動パターン等<sup>3)</sup> についても明らかになりつつある。

以上のように, ツキノワグマの生息環境や行動が明らかになりつつあるが, 人身被害や農林業被害は現在も増加傾向にあり, その対策についても未解明な点が多い。したがって, ツキノワグマの詳細な環境利用の特徴や実態を一層明らかにすると共に, 人里への出没を避け, 人間との軋轢を極力軽減させる土地利用の在り方の検討が重要となっている。

本研究では, 長野県南部山麓域を調査地として,

ツキノワグマの里地・里山利用の実態と土地利用上の課題を探るために, GPS 首輪による行動軌跡と地形, 植生, 土地利用などの環境利用についての基礎資料の収集・整備を進めており, これまでに取りまとめた検討結果を報告する。

### II. 調査地と方法

#### 1. 調査地

調査対象地は, 図 1 に示す長野県上伊那郡と下伊那郡であり, 木曾山脈から伊那谷に至る東斜面の山岳・里山・里地を主な生息圏とする 3 頭のツキノワグマと, 赤石山脈西南部矢筈山の西斜面の山岳・里山を主な生息圏とする 1 頭のツキノワグマである。

前者の対象地は, 図 1 に示す調査地 1 の地域で, 標高のやや高い山間部にカラマツやアカマツ等の針葉樹林が広がり, 山麓から天竜川右岸河岸段丘に至る平坦地には, 農地や住宅地が展開する。



図 1 調査地 (長野県上伊那郡・下伊那郡)

後者の対象地は、同じく調査地 2 の地域で、多種の広葉樹林と、カラマツ、アカマツを中心とする針葉樹林が広がる山間の森林地域となっている。周辺に点在する山村集落とは一定の距離空間を保つ、生息域を形成している。

## 2. ツキノワグマの行動軌跡データ

本研究で利用したツキノワグマの行動軌跡データは、著者の 1 人である泉山らが、GPS 首輪 (Followit 社製, Tellus) を用いて、取得したデータ (以下, GPS データと呼ぶ) の一部を利用した。取得方法については、木戸等の報告<sup>3)</sup> に詳細な説明がなされているので、参照されたい。

ここでは、最近取得された GPS データからデータクリーニングを行い、一定期間以上のデータ取得があったものの中から、筆者らの大学所在地近傍の上伊那郡周辺の里山・里地付近で行動していた 3 個体と、下伊那郡の山間での行動が多く、比較的 GPS データの取得期間が長い 1 個体のデータを選び、4 個体を調査対象とした。なお、個体 No. 1 ~ No. 3 (個体 No. は後述する表 1 の No. に対応するが、以後 No. 表記は省略する。) は図 1 の調査地 1 を、また個体 4 は調査地 2 を生息域として活動していた。したがって、個体 1~3 は里地・里山に出没し、そこを利用するタイプであり、個体 4 は森林や山間域を主に利用するタイプである。

表 1 に、対象 4 個体の捕獲時における特徴ならびに GPS データの取得情報をまとめた。個体 1~3 の追跡期間は主に 2010 年であるが、個体 4 だけは 2009 年であることに注意願いたい。また、GPS データの測位間隔は、表 2 に示すように、個体 1 と 4 は 15 分毎に、個体 2 と 3 は 10 分毎に、10 月以降は 1 時間~3 時間毎に設定されていた。

## 3. 解析方法と環境データ

GPS データによる解析は、図 2 に示すように、主として地理情報システム (GIS) の解析ソフト・ArcGIS Ver. 10 (Esri 社製) を用いて行った。最初に、GPS 首輪によって取得したツキノワグマの行動データ (位置情報) を後述する地図画像、地形図、植生図などの情報と空間結合 (位置合わせ) した。その後、各個体の行動軌跡を GIS データベースとして整理し、解析に用いた。環境データとして利用した情報は、次のとおりである。

### ①地形・地図画像情報

国土地理院発行の数値地図 25000 を利用した。

### ②基盤地図情報 (標高データ)

国土交通省国土地理院で整備が進む基盤地図情報の 10m メッシュ標高データ (国土地理院, 2010) を利用した。後述するツキノワグマの行動地点の標高は、GPS データによって得た位置情報とこの基盤地図情報の空間結合により推定した 10m メッシュ標高値を利用した。

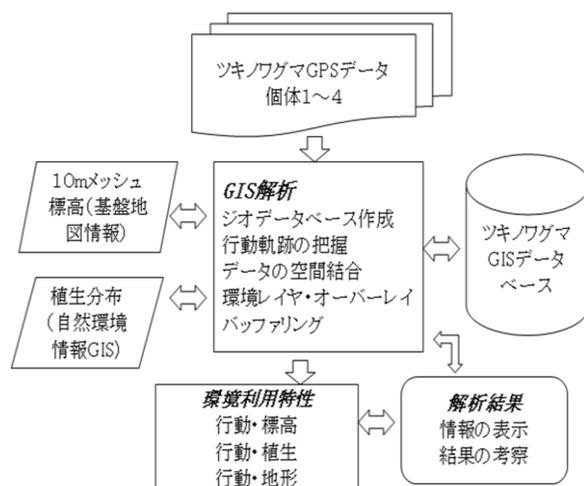


図 2 解析の流れ

表 1 調査個体の特徴と GPS データ

No	性別	体重 (kg)	全長 (mm)	年齢	追跡期間	GPS データ取得率 (%)
1	Female	39	990	7	2010. 8. 16- 2011. 4. 15	70.0
2	Male	64	1170	12	2010. 8. 6- 2011. 7. 14	68.3
3	Male	61	1295	5	2010. 7. 28- 2010. 10. 13	75.6
4	Male	42	1150	3	2009. 6. 23- 2009. 11. 14	75.5

表 2 GPS データの取得状況

個体	追跡期間	測位間隔 (分)	測位成功率 (%)
1	2010.8.16-2010.10.1	15	88.5
	2010.10.1-2011.1.1	120	51.3
	2011.1.1-2011.3.1	360	4
	2011.3.1-2011.4.15	120	4.4
2	2010.8.6-2010.10.1	10	76.2
	2010.10.1-2011.1.1	60	32.3
	2011.1.1-2011.3.1	360	0
3	2011.3.1-2011.6.1	60	23.3
	2011.6.1-2011.7.14	10	88.5
3	2010.7.28・2010.10.1	10	75.6
	2010.10.1・2010.10.13	60	46.6
4	2009.6.23・2009.11.14	15	77.9

### ③植生図

土地利用を含む植生分布は、環境省の自然環境情報 GIS を利用した。ここでは 1998 年版植生調査結果を用い、分類には環境省による統一凡例を使用した。なお、利用割合の低い群落は、その他広葉樹林、その他針葉樹林、ササ地、市街地・住宅地としてまとめた。

## Ⅲ. 結果と考察

### 1. 行動軌跡

各個体で得られた GPS データの位置座標を地形図上にポイントした行動軌跡を、図 3～図 6 に示す。データの取得期間が限られており、個体 4 を除くと、個体の行動範囲は比較的狭い範囲であった。個体 1～3 は山間部から平野部にかけての山麓尾根付近、あるいは沢・川筋の斜面や段丘涯の 30～60km<sup>2</sup> の範囲を、個体 4 は森林・山間部を中心に 100km<sup>2</sup> 内外の範囲を行動していたことが明らかである。

### 2. 行動と標高

各個体の行動軌跡と 10m メッシュ標高値から推定した行動時の標高の推移経過を、個体毎に図 7～10 に示す。

個体 1 は 8 月中旬頃に 1,200m 以上のところで活動していたが、8 月中旬以降から 10 月にかけて標高 800m 付近まで下り、時々 1,000m を超える付近まで昇降を繰り返した。10 月以降になると 1,200m～1,800m に移動している。個体 2 も 8 月～9 月にかけて 800m～1,000m 付近に滞在し、10 月以降は 1,200m～2,000m 付近まで移動している。

個体 3 も、7 月には 1,200m を超えるところで活動していたが、8 月上旬には 800m 付近まで下り、時々 1,400m を超える地点までの昇降を 2～3 日で繰り返した。個体 4 は 6 月下旬から 9 月中旬にかけて、標高 500m～1,000m 付近を行き来したが、8 月中旬～9 月上旬には最も低標高な 500～800m 付近で活動している。その後、9 月中旬以降は標高を上げて行き、1,300m～1,600m 付近に移動した。

以上のように、個体 1～3 では 8 月中旬から 9 月下旬にかけて、個体 4 では 8 月頃から 9 月上旬にかけて低標高域での行動が中心であった。また、10 月以降の測位データがない個体 3 を除いて、

10 月下旬から 11 月上旬にかけて高標高域に移動した。

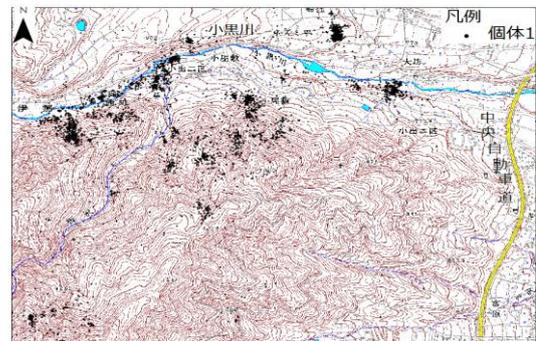


図 3 個体 1 の行動軌跡

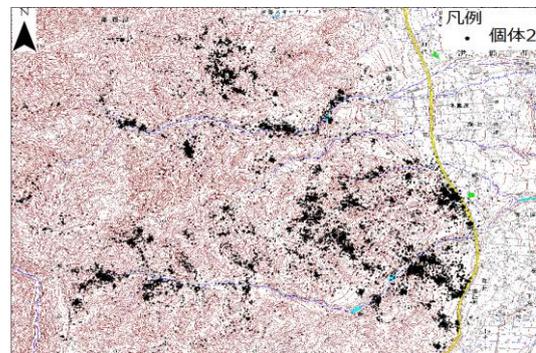


図 4 個体 2 の行動軌跡

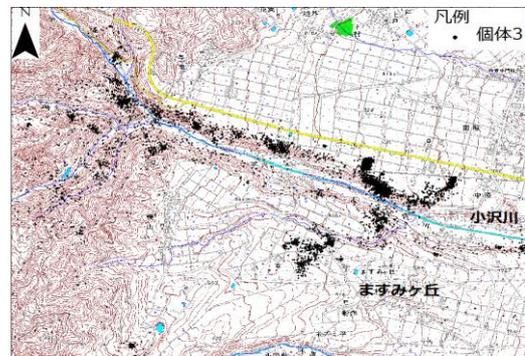


図 5 個体 3 の行動軌跡

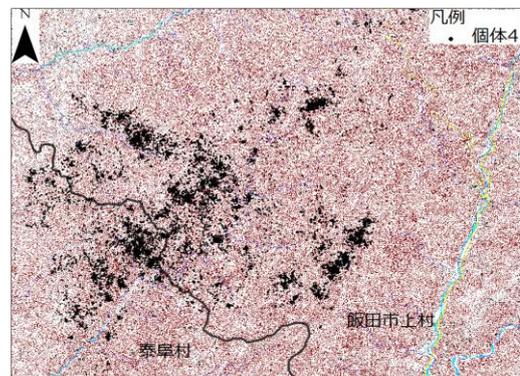


図 6 個体 4 の行動軌跡

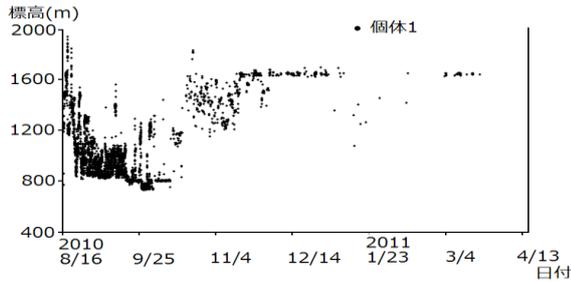


図 7 个体 1 の行動時の標高推移

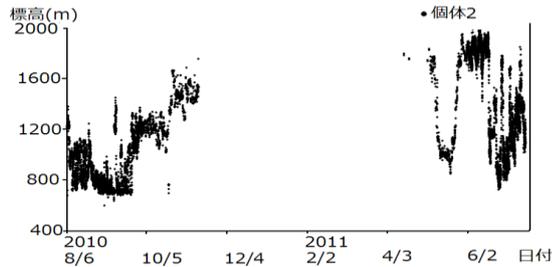


図 8 个体 2 の行動時の標高推移

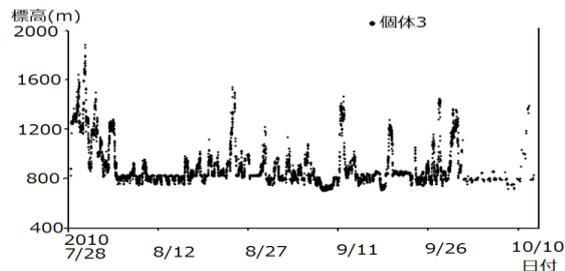


図 9 个体 3 の行動時の標高推移

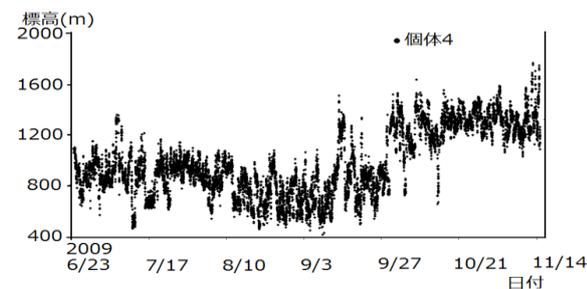


図 10 个体 4 の行動時の標高推移

特に、ツキノワグマが低標高の里地・里山に近づき、人里近くで活動する様相を明らかにするために、2010年8月20日から2010年10月1日までの個体1, 2, 3の標高移動の詳細を示すと、図11のおりとなる。なお、個体4の場合も、ほぼ同じ期間に低標高での活動があったが、この地域は山が奥深く、里地への接近がなかったので図は省略した。

この図からは、各個体共に約1日から数日を周期とする数10mを超える標高差を移動する動き

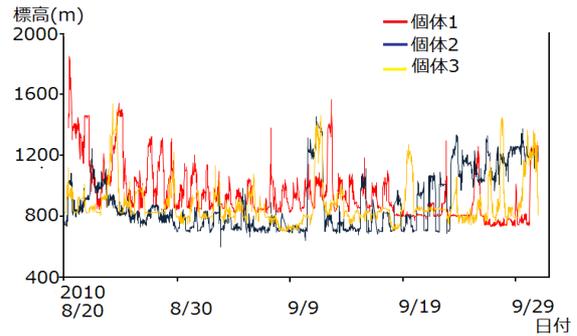


図 11 夏季の里地接近時における行動時の標高推移が確認できる。また、この標高差には個体による相違や時期による相違が見られた。しかし、同一時期に3個体とも共通して大きく標高を移動するような事例（例えば、9月10日～9月12日）も生じた。

### 3. 行動と植生

各個体の測位時刻における活動地点の植生区分情報を利用することによって、ツキノワグマがどのような植生（土地利用）の地域を行動・利用したかを判別することが可能である。なお、植生図の精度上の問題を残すが、人里に近い農耕地などの場合には、空中写真や現地調査等から、かなりの高精度で再確認ができると考えた。

そこで、GPS 追跡データを取得した地点毎に、その地点での植生区分を求め、これらを月日（X軸）と時刻（Y軸）で図化することによって、ツキノワグマの行動と植生利用の日別・時刻別推移を表現した。また、このデータを旬単位で、利用した植生の割合としてまとめた。これらの結果を個体別に示すと、図12～図15のおりとなる。なお、各図の左側には、旬別の植生区分毎の利用割合を、右側には夏季の里地接近時における日別・時刻別利用状況を示した。

旬別の植生区分毎の利用割合からは、10月以降の測位がない個体3を除くと、秋季から冬季にかけてクレーミズナラ群落での行動が多い。とくに、個体4ではその傾向が顕著で、その生息環境が山深いことを表している。夏季において、個体1, 2, 3では、アカマツ群落やカラマツ群落での行動が多くみられるが、個体4では、カスミザクラ・コナラ群落を中心に様々な植生での行動がみられた。さらに、夏季において、個体1では水田雑草群落と畑地雑草群落、個体2では市街地・住

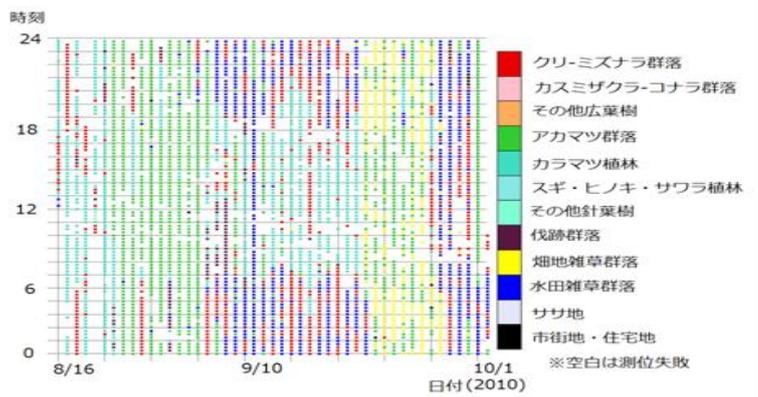
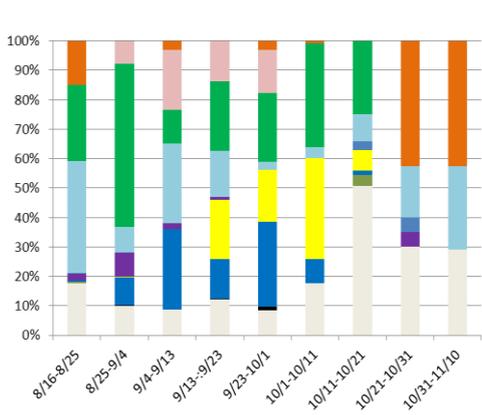


図 12 個体 1 の行動と植生推移 (左: 旬別植生区分割合, 右: 日・時刻別植生区分)

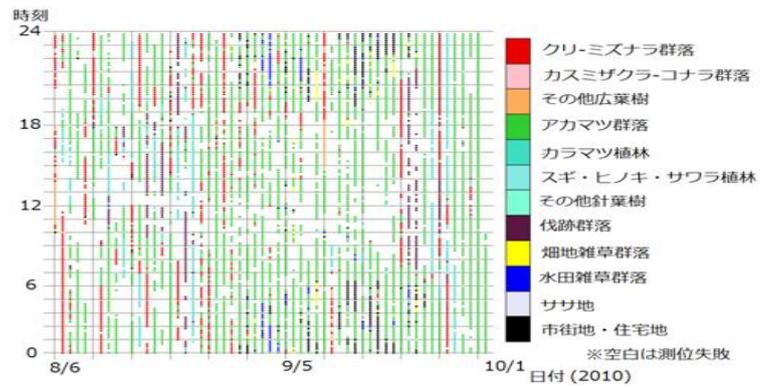
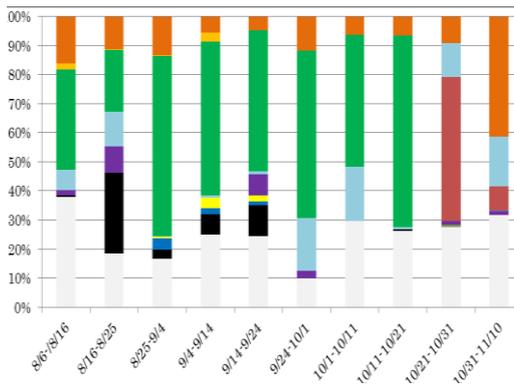


図 13 個体 2 の行動と植生推移 (左: 旬別植生区分割合, 右: 日・時刻別植生区分)

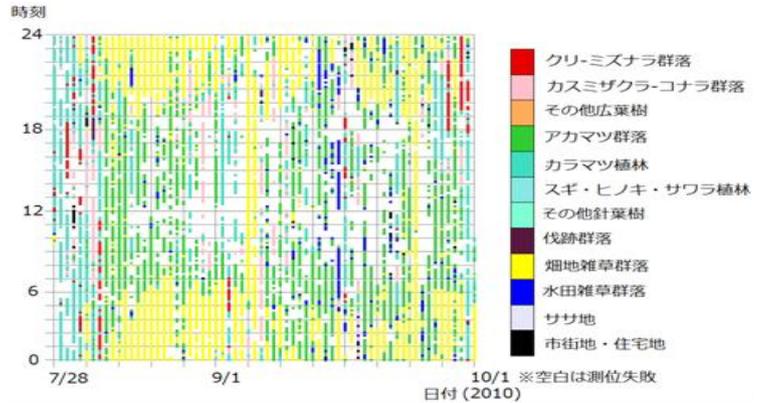
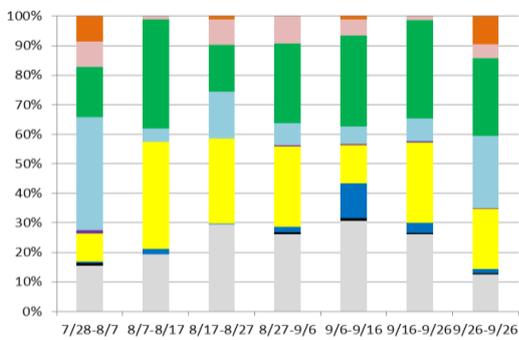


図 14 個体 3 の行動と植生推移 (左: 旬別植生区分割合, 右: 日・時刻別植生区分)

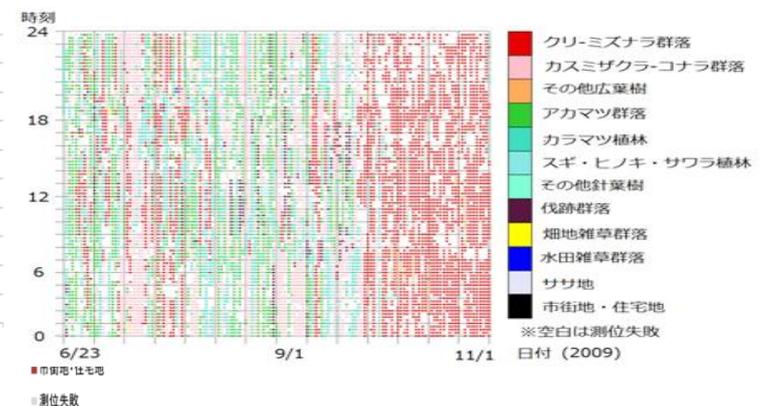
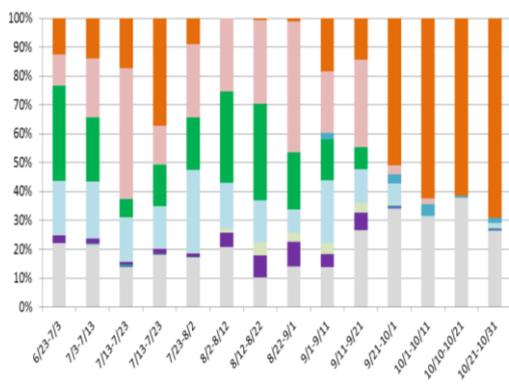


図 15 個体 4 の行動と植生推移 (左: 旬別植生区分割合, 右: 日・時刻別植生区分)

宅地区域, 個体 3 では畑地雑草群落での行動がみられ, 人里に侵入, 里地を利用していることは明らかである。

また, 各個体の日別・時刻別利用状況の結果によれば, 個体 1 や 3 では主に夜半に水田雑草群落や畑地雑草群落へ, 日中にアカマツやカラマツ群落へ移動している様子が示されている。

#### IV. 課題 —まとめにかえて—

4 頭のツキノワグマの行動軌跡と標高ならびに植生 (土地利用) の関係について, GIS を用いた基本的な分析を行ってきた。ここでは, 個体 1~3 が人里に接近し, 里地を利用する特徴的な行動が見られた事例を示し, ツキノワグマの活動の特徴と今後の農林業被害等への基本的な課題の検討を試みよう。

図 16~18 は, 個体 1~3 の 2010 年 9 月 3 日~9 月 5 日の行動軌跡を地図上に表したものである。これらの図からは, 1 日を周期として, 活動場である農耕地周辺 (植生図では水田雑草群落や畑地雑草群落) と休息・隠れ場である河畔林や山裾などの斜面林 (多くは針葉樹林域) を行き来する様子が示されている。また, これらの図からは, 3 日間共にほぼ同一な地点を集中的に利用している様子も読み取れる。さらに, 説明は省略するが, 移動時間が夜間もしくは早朝になるなど, 人間の活動を意識した日周期的なツキノワグマの行動も記録されている。

この 3 頭の場合, 木戸の現地調査<sup>4)</sup>によると, 個体 3 によるデントコーン畑での農業被害が発生したことが確認された。しかし, 個体 1 と 2 による被害は確認されていない。

このような事実からすれば, 里地を利用するクマの集中利用を誘引するような果樹や作物の放置を防ぐと共に, 利用する場への侵入・接近ができないようにすることが被害対策の基本である。

さらに, 根本的な検討として, 里地を利用するクマだけではなく, 個体 4 のように奥深い山に生息するクマも含めて, 彼らの生息環境を保全する森林や里山の整備・保全法の検討がなにより重要となる。

#### 謝辞

本研究を進めるに当たって, 信州大学農学部動物生態学研究室の木戸きららさんを始め, 同研究室の

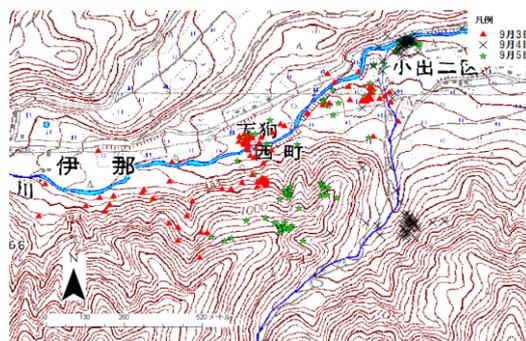


図 16 個体 1 の 2010.9.3-2010.9.5 の行動軌

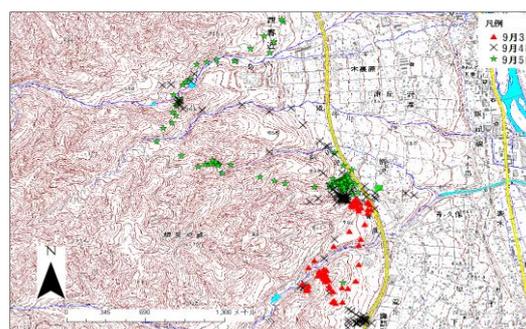


図 17 個体 2 の 2010.9.3-2010.9.5 の行動

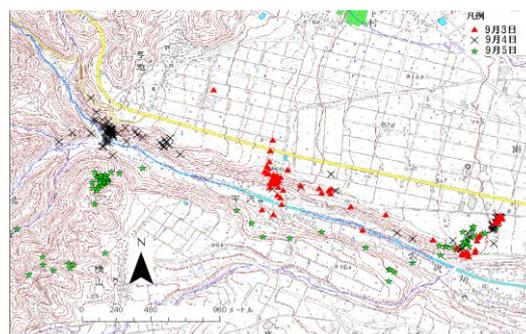


図 18 個体 3 の 2010.9.3-2010.9.5 の行動

皆さまからは, 多くのご協力とご助言を頂いた。記して感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 泉山茂之他: 北アルプスに生息するツキノワグマノ (*Ursus thibetanus*) の季節環境利用, 信州大学農学部 AFC 報告, No. 7, 55-62, 2009
- 2) 泉山茂之他: 長野県におけるツキノワグマノ (*Ursus thibetanus*) の里地への出没時期と年齢査定による大量出没要因の解明, 信州大学農学部 AFC 報告, No. 6, 19-24, 2008
- 3) 木戸きらら, 西野自然, 泉山茂之: 里地・里山に生息するツキノワグマ (*Ursusthibetanus japonicus*) の耕作地への移動経路と利用パターン, 信州大学農学部 AFC 報告, No. 9 27-32, 2011
- 4) 木戸きらら: 未発表資料, 2012

(原稿受付 2012.3.21)