

平成 17 年度屋久島における生物多様性の維持機構の保全に関する研究

研究の背景と目的

世界自然遺産地域である屋久島では、特異な生態系とすぐれた景観を適切に保全していく必要があり、そのためには動植物の保護、生物多様性の保全を図ることが重要である。しかし、近年、屋久島の生態系や生物多様性への影響が懸念される事例が報告されている。ヤクシカが高密度で生息する地域では、草本や低木などの種数が少ないという傾向が見られ、さらには、かつては普通種であった植物が採食によって激減しており、固有種への影響も深刻であるとの指摘が研究者からなされている。また、島外から持ち込まれた外来種とされるタヌキの個体数の増加が推測され、生態系への影響が危惧されている。以上を踏まえ、本研究ではヤクシカ及びタヌキの生息状況、森林生態系への影響を調査、検討することを目的とした。

研究の成果

1. ヤクシカの生息密度と森林生態系に与える影響に関する調査

(1) 絶滅危惧種への影響調査

屋久島の小杉谷に 2×2m～4×8m の柵を 4 ケ設置し、その柵内外で主に絶滅危惧種とされるシダ植物 15 種の個体と林床植生を 2004 年 7 月から 1 年間モニタリングした。その結果、ハウライヌワラビは柵外の個体が柵内の個体よりも多く死亡していた。また、柵内のハウライヒメワラビ、ハウライヌワラビ、ヤクシマタニヌワラビの個体サイズは増加したのに対し、柵外でこれらの個体サイズの増加は認められず、ハウライヌワラビについては個体サイズの減少が認められた (表 1)。さらに、ハウライヒメワラビ、シマヤワラシダ、ハウライヌワラビ、ヒメシケシダの加入個体は柵外と比較して、柵内に多く出現した。このため、ヤクシカの採食がこれらの種の定着と成長を妨げ、死亡率を増加させていると考えられた。また、林床植生のシダ植物と種子植物の被度、種数は柵内で増加し、柵外ではほとんど変化しなかったことから、ヤクシカの影響がこれらの被度と種数の増加を妨げていると考えられた。

(2) 群落構造への影響調査

2004 年に島東部の安房トロッコ道沿いの 27 地点、2005 年に南部の尾之間歩道沿いの 15 地点で、下記の調査を実施した。

- ①林床植生調査 被度調査 (各地点：4×4m)、食痕調査 (安房・尾之間各 7 地点：4m×40～50m)
- ②シカ糞粒調査 (各地点：1×1m×30 枠)
- ③環境調査 光環境・土壌水分 (各地点)、地質、土壌等は既存資料による調査

安房トロッコ道ではシカの糞粒密度が増えるにつれて、林床植生の全体被度が減少する傾向が見られ、両者の間に有意な相関関係があった。食痕調査の結果からも糞粒密度が増えるにつれて食痕率が増える傾向が見られた。尾之間歩道は、安房トロッコ道に比べ、糞粒密度は低く、植生被度は高い傾向にあり、糞粒密度と植生の全体被度との間に有意な相関関係は見られなかった。しかし、食痕を種別に解析すると、リュウビンタイ、大型ディプラジウム等の食痕率は高く、カツモウイノデ、モクタチバナ等の食痕率は低い等、安房トロッコ道での結果と同様な傾向が認められた。一方、両地域とも環境要因と植生の全体被度の減少との間に有意な相関関係は見られなかった。これらより植生被度の減少は、環境要因よりもヤクシカの採食による影響が大きいと考えられた。食痕の状況から、調査地域のヤクシカの主な嗜好性は図 1 のように考えられた。以上を踏まえ、安房トロッコ道、尾之間歩道で起きている現象を図 2 にまとめた。シカの糞粒密度が低い地点では、嗜好性が高い種に食痕が見られるが、植生の被度は保たれている。糞粒が低密度から高密度へと上昇する地点では、嗜好性が中程度の種へも食痕が増加し植生の被度が減少する。

糞粒密度が高い地点では、嗜好種は減少して不嗜好種が残り植生の被度は低下する。図3に示すようにシカの採食圧が高くなるにつれて餌となる植物が減少するため、シカがその食性を変化させている結果と考えられる。このような現象はシカの生息密度が増加した各地域から報告されており、今回の調査結果から、安房トロッコ道においてもヤクシカの採食により植生へ影響が生じていると考えられる。

(3) 今後の対策の方向性について

1) 早急に検討を要する課題

今回の調査結果を踏まえ、早急に調査や対策の検討が必要と考えられる課題として下記が挙げられる。

- ①希少種や絶滅危惧種等を中心とした植生保全の対策
- ②シカの影響による土壌流出についての調査、必要に応じた対策の検討
- ③シカ個体群管理のためのデータ収集、合意形成・体制構築、調査・研究と対策事業の同時進行

2) 世界遺産としての屋久島の保全・管理

屋久島は世界遺産に登録されており、その価値を保全するための管理を行う必要がある。他地域の事例から、長期にわたってシカの高密度が続くと、植生の構造や組成の変化、多様性の消失へつながる可能性も考えられる。このようなリスクがあることを念頭に置きつつ、島全体の保全管理を検討する必要がある。将来的には、屋久島においても知床で設置されたような科学委員会を設置し、屋久島世界遺産地域連絡会議、屋久島地区エコツーリズム推進協議会、関係機関、住民と連携をとりながら、遺産地域ひいては島全体のより具体的な管理目標、行動計画等を検討し、順応的管理を進めることが望まれる。

2. タヌキの生息状況と森林生態系に与える影響に関する調査

(1) 生息状況

1) 分布状況

既存文献から屋久島におけるタヌキの生息状況を整理すると、縄文・弥生時代から1980年代まではタヌキは生息していなかったと考えられた。分布調査（アンケート調査・自動撮影法・ライトセンサス法）の結果から現在の生息情報をみると、屋久島の低地部（200m以下）を中心に、ほぼ全周とりまくように生息していた（図4）。また、自動撮影法による調査で大川林道の標高800m地点（図5）と永田歩道の標高600m地点で生息が確認されたことから、800m以上の高標高地域にも分布を拡大している可能性が示唆された。

2) 被害情報

被害情報は農作物ではスイカやサツマイモ、果樹ではポンカン、家畜ではニワトリや合鴨などへの被害、養魚への被害情報が得られた。

(2) 捕獲技術の取得を目的とした試験捕獲

捕獲ワナは2004年10月下旬から11月にかけて、永田地区と西部林道地区に設置した。タヌキは永田地区でオス2頭、メス3頭の計5頭、西部林道地区でオス2頭、メス2頭の計4頭、全体でオス4頭、メス5頭の計9頭が捕獲された（表2）。

(3) 捕獲個体分析調査

1) 齢査定

齢査定の結果、0歳がオス1頭、メス2頭、1歳がオス2頭、メス2頭、2歳がオス1頭で、最高年齢は7歳のメスであった（表3）。

2) 繁殖状態

捕獲は10月下旬から実施し、捕獲された雌個体5頭のうち、0歳を除く3頭が繁殖可能であった。解剖の結果、子宮に胎盤痕が見られたのは7歳の1頭のみであり、1歳の2頭はいずれも未経産であった(表3)。

3) 栄養状態

KFI(腎臓周辺脂肪指数)を指標にした栄養状態は、永田地区で捕獲された個体の値は高く、西部林道地区のものは低いことから、これらの地区では餌条件に違いがある可能性が考えられた(表3)。

4) 食性

胃内容物分析から各食品目目の出現率(8個体のうち各食品目目が出現した個体数の割合)を求めた(図6)。植物質の出現率は75%、動物質は100%であった。哺乳類の出現率は62.5%であり、その全てが獣毛で捕獲個体自体のものと考えられたが、1個体から食虫目の獣毛が出現した。鳥類の出現率は62.5%、爬虫類、魚類はそれぞれ12.5%であった。昆虫類は全ての個体から出現し、内訳を見るとゴキブリ目の出現率が50.0%、バッタ目75.0%、コウチュウ目87.5%、ハエ目75.0%でいずれも高い出現率であった。

5) 屋久島におけるタヌキの分子生物学的多型

屋久島におけるタヌキのミトコンドリアDNAの塩基配列から、試験捕獲による9頭はすべて同一塩基配列を示していた。また、平成17(2005)年度に環境省が実施したグリーンワーカー事業(外来生物(タヌキ)対策事業)において捕獲・採取したタヌキ14頭の検査結果も検討したが、屋久島で捕獲されたタヌキは全て同一塩基配列を示した。これは検査したタヌキが同一母系である可能性が高いことを示している。

研究のまとめ

1. ヤクシカの生息密度と森林生態系に与える影響に関する調査

ヤクシカの採食が絶滅危惧種のシダ植物の定着と成長を妨げ、死亡率を増加させ、林床植生についてもその被度と種数の増加を妨げていると考えられた。また、安房トロッコ道では、シカの糞粒密度が増えるに従って、林床植生の被度、種数が減少し、構成種も変化する等、植生に影響が及んでいることが明らかとなった。今回、限られた地域ではあるが、屋久島におけるシカによる植生への影響をデータとして示すことができたと考える。他地域の事例から、長年にわたってシカの高密度が続くと、植生の構造や組成の変化、多様性の消失へつながる可能性も考えられる。今回の調査結果を足掛りとして、関係機関、住民が話し合いの場を持ち、連携をとりながら、ヤクシカの保護管理を含め、島全体の具体的な管理目標、行動計画等を検討し、順応的管理が進められることを期待する。

2. タヌキの生息状況と森林生態系に与える影響に関する調査

屋久島に生息しているタヌキは、国内外来生物で、同一母系集団から拡大してきた可能性が高いことが本研究により確認された。外来哺乳類は、農作物被害や希少種への被害のほか、生態系への攪乱が問題とされている。タヌキの侵入は競合による在来種の排除、捕食による在来種の減少を引き起こすことが考えられ、その結果、在来生物の相互関係が崩れ、屋久島のような閉鎖された島嶼では生態系全体に影響を及ぼす可能性がある。タヌキは既に低地では島全周に分布し、山岳地域にも分布している可能性が高い。屋久島は世界遺産にも登録されていることを考慮すると、早急な施策が求められる段階にあると考えられる。

表1 2004年と2005年におけるモニタリング個体の葉面積指標の平均値

柵	種名	柵内/外	個体数	2004年		2005年		t検定*
				平均	S.D.	平均	S.D.	
小杉谷-1	ホウライヒメワラビ	内	3	73.4 (± 13.6)	335.9 (± 89.5)	*		
		外	4	70.8 (± 76.8)	30.8 (± 25.2)			
	ホウライヌワラビ	内	10	68.3 (± 37.1)	320.4 (± 144.1)	***		
		外	7	45.3 (± 11.5)	96.3 (± 169.2)			
小杉谷-2	タイワンヒメワラビ	内	5	167.5 (± 260.0)	243.0 (± 342.2)			
		外	7	123.1 (± 106.3)	102.1 (± 103.3)			
小杉谷-3	ヤクシマタニヌワラビ	内	5	67.4 (± 36.6)	161.8 (± 95.3)	*		
		外	7	32.5 (± 22.0)	57.1 (± 61.3)			
	ミヤマノコギリシダ	内	10	110.0 (± 56.5)	192.6 (± 164.1)			
		外	5	62.5 (± 36.1)	62.5 (± 42.9)			
小杉谷-4	ホウライヌワラビ	内	5	26.0 (± 17.6)	92.7 (± 102.5)			
		外	3	19.9 (± 5.3)	9.9 (± 4.2)	*		

葉面積指標：個体のすべての葉長を2乗して足した値

※ 一標本 t 検定 (両側検定・パラメトリック) による。表中の * は P<0.05、** は P<0.01、*** は P<0.001

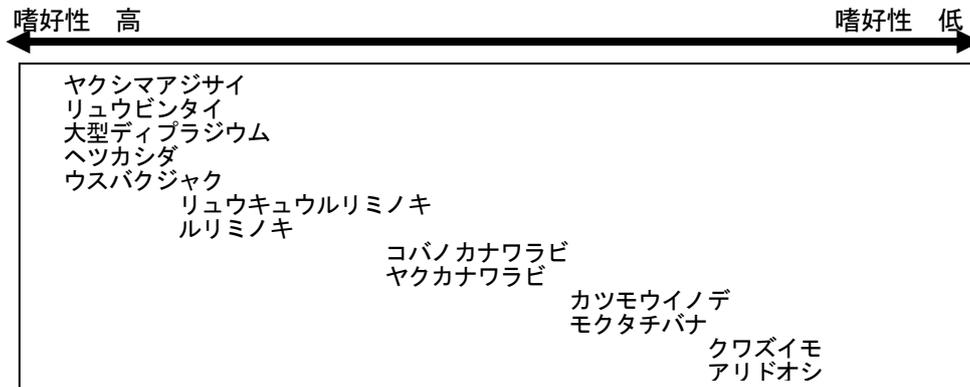


図1 安房、尾之間におけるヤクシカの嗜好性 (代表種)

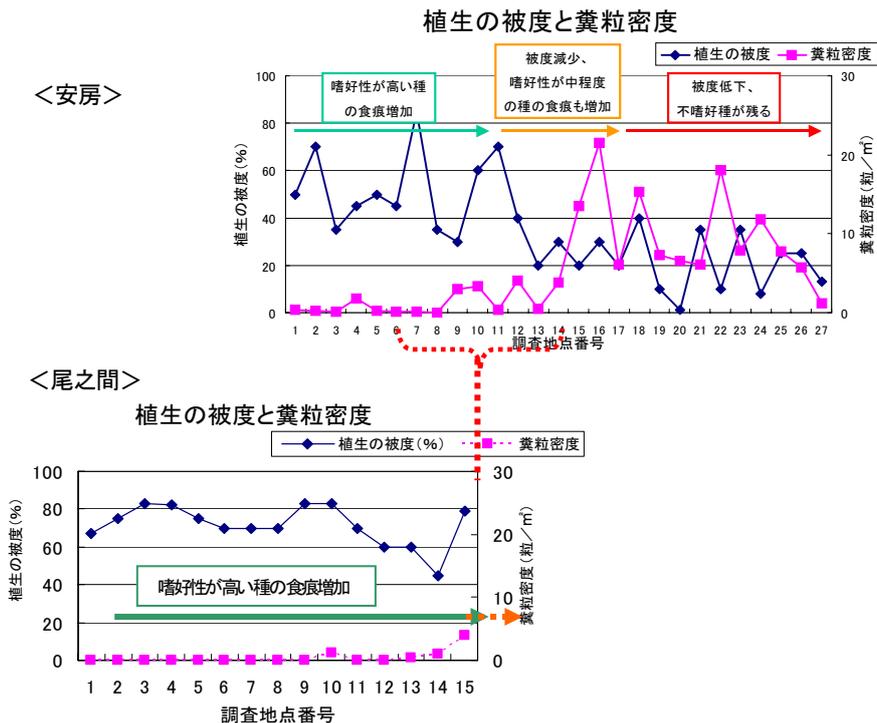


図2 安房、尾之間におけるシカによる群落構造への影響

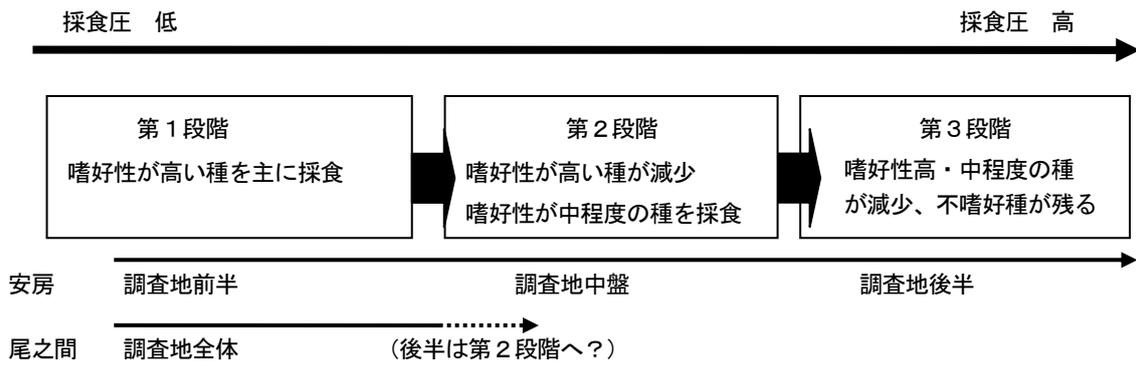


図3 シカによる群落構造への影響

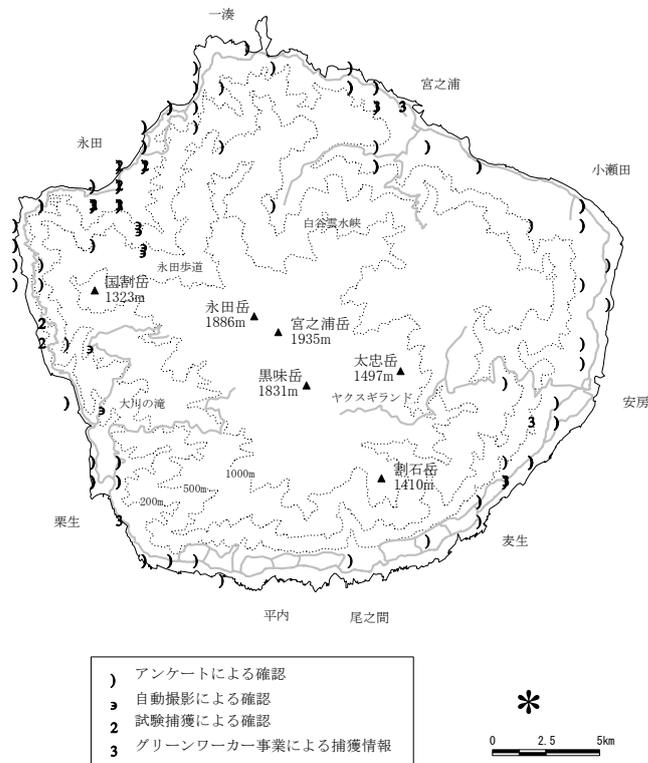


図4 屋久島におけるタヌキ分布図



図5 大川林道の標高800mで撮影されたタヌキ

表2 タヌキ捕獲数

地区	タヌキ捕獲数			トラップ ナイト数 (TN)	100NT捕獲数 (N/100TN)
	雄	雌	合計 (N)		
永田地区	2	3	5	457	1.09
西部林道地区	2	2	4	457	0.88
全体	4	5	9	914	0.98

表3 捕獲状況および外部計測と剖検結果

捕獲個体番号	YKS-1	YKS-2	YKS-3	YKS-4	YKS-5	YKS-6	YKS-7	YKS-8	YKS-9
捕獲日	11月7日	11月7日	11月9日	11月10日	11月15日	11月21日	11月21日	11月21日	11月29日
性別	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♂
捕獲地点	永田	西部	西部	永田	永田	永田	永田	西部	西部
罾No.	N-8	S-13	S-14	N-9	N-2	N-18	N-11	S-14	S-12
環境	人家	森林内	森林内	鶏舎	果樹園	果樹園	果樹園	森林内	森林内
年令	0	0	0	1	1	1	1	7	2
体重 (kg)	3.20	2.35	2.10	3.20	3.80	3.90	3.20	2.80	2.70
全長	73.0	69.5	65.5	72.5	73.5	71.0	73.5	70.5	69.0
外部計測 (cm)									
頭胴長	55.5	53.0	50.0	55.0	55.5	56.0	56.0	54.5	53.0
尾長	17.5	16.5	15.5	17.5	18.0	15.0	17.5	16.0	16.0
肩高	29.0	27.0	27.5	28.5	29.0	30.5	30.5	27.0	27.0
後肢長	9.8	9.7	9.7	10.3	10.0	9.8	10.0	9.6	9.2
胸囲	27.0	26.0	23.0	27.0	31.0	31.0	27.0	27.5	26.5
胴囲	25.5	24.0	23.0	26.0	30.5	30.5	28.0	33.0	30.0
耳長	5.3	5.3	5.3	5.5	5.4	5.1	5.5	5.3	5.0
臓器重量 (g)									
心臓	11.4	11.0	9.5	16.3	15.8	17.9	12.7	12.1	11.5
肝臓	152.0	142.4	129.8	177.0	185.0	156.9	176.3	177.5	154.5
脾臓	4.0	4.9	2.6	5.5	7.9	8.0	5.9	4.4	3.8
精巣	—	1.6	—	1.9	—	—	2.2	—	2.5
KFI (右)	33.0	11.2	15.4	15.9	38.1	70.2	23.5	6.0	6.5
KFI (左)	35.6	9.4	10.0	10.6	49.5	97.0	40.9	6.5	8.0
繁殖状態	—	—	—	—	未経産	未経産	—	経産	—

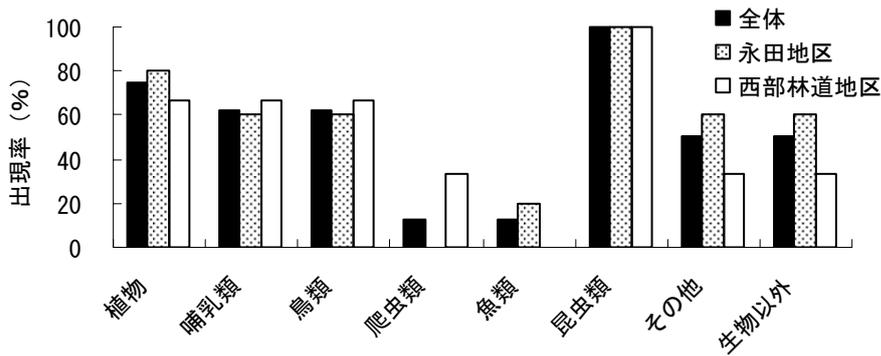


図6 食物品目毎の出現率 (%)