

世界自然遺産登録地屋久島西部地区でのシカによる生態系被害回復モニタリング — 防鹿ネット柵設置後3年間の植生の変化 —

寺田仁志¹・手塚賢至²・荒田洋一³

¹ 〒 892-0853 鹿児島県鹿児島市城山町 1-1 鹿児島県立博物館

² 〒 891-4203 鹿児島県熊毛郡屋久島町一湊白川山 屋久島生物多様性保全協議会

³ 〒 891-4205 鹿児島県熊毛郡屋久島町宮之浦 2365-2 屋久島まるごと保全協会 [YOCA]

はじめに

ニホンジカの増加による生態系被害は全国各地で問題になっているが、県内でも霧島、紫尾山系、屋久島、臥蛇島等でも食害が著しく、植生に大きなダメージを与えている。屋久島内を見ると特に世界自然遺産登録地に登録されている西部地区で被害が著しい。

屋久島生物多様性保全協議会（手塚賢至会長）では、西部地区における植生被害の実態を把握し、生態系被害に対応するための基礎調査として2009年3月に防鹿ネット柵（以下シカ柵）を設置し、シカ柵の効果、対象地の自然の復元力等のモニタリング調査を実施している。今回は、3年間の植生変化について報告をする。

調査日と調査地

季節条件を考慮し毎年4月中旬に実施した（第1回：2009年4月10-12日；第2回：2009年10月19日；第3回：2010年4月9, 11日；第4回：2011年4月16-17日；第5回：2012年4月14-15日。調査地は、A-D地点（屋久島町川原）およびE-F地点（屋久島町半山）（図1）。

Terada, J., K. Tetsuka and Y. Arata. 2013. Monitoring for recovery from forest ecosystem damaged by sika deer on the world natural heritage site, a western part of Yakushima island, Japan: vegetational change during initial three years after setting exclosures. *Nature of Kagoshima* 39: 167-176.

✉ JT: Kagoshima Prefectural Museum, 1-1 Shiroyama, Kagoshima 892-0853, Japan (e-mail: terajm@suo.bbiq.jp).

調査地点概要（植物種組成票参照）

調査地点は西部地区の川原地区と半山地区の2カ所に、幅15m、長さ30mの方形枠を高さ2.5mのワイヤー入り網で囲うシカ柵を設置した（図2）。調査地選定に当たっては、柵内では15m四方の方形枠が、森林で林冠が密閉され陰湿な方形と、ギャップを含み林冠が開いて明るい場所を含む方形とが2個連続してとれる場所を条件とした。また、対照区としてシカ柵のない地点では川原、半山両地区とも、柵内と同様個別に林冠が密閉され陰湿な地点と、ギャップを含み林冠が開いて明るい場所を含む地点を選定し、経年変化が分かるよう4隅に杭を埋め込んだ。これらの柵内・柵外、地区別にそれぞれA-Hの地点名をつけた。



図1. 調査地位置図。

表 1. 調査区構成植物組成表.

調査区番号		1	2	3	4	5	6	7	8	
地点番号		A	B	C	D	E	F	G	H	
調査月日 (2009年)		4月10日	4月10日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	
標高 (m)		110	110	120	100	120	120	110	90	
方位		0	0	W	W	NW	NW	NW	WNW	
傾斜 (°)		0	3	10	3	11	13	4	4	
調査面積 (m × m)		15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	15 × 15	
備考		陰	半陰	陰	半陰	陰	半陰	陰	半陰	
高木層 (T1) の高さ (m)		17	16	13	11	16	13	13	12	
高木層 (T1) の植被率 (%)		80	40	80	70	50	50	70	80	
亜高木層 (T2) の高さ (m)		10	8	8	6	9	8	9	7	
亜高木層 (T2) の植被率 (%)		40	40	50	50	70	70	60	60	
低木層 (S) の高さ (m)		2	2	3	3	4	3	5	4	
低木層 (S) の植被率 (%)		5	20	20	5	30	20	30	20	
草本層 (H) の高さ (m)		1	0.5	0.5	1	1	1	1	1	
草本層 (H) の植被率 (%)		5	5	5	5	20	25	5	5	
出現種数		26	28	23	23	33	29	27	28	
和名		1	2	3	4	5	6	7	8	
階層										
川原地区に特徴的な種群										
<i>Diospyros japonica</i>	リュウキュウマメガキ	T1	2・2	2・2	3・3	1・1	・	・	・	・
<i>Diospyros morrisiana</i>	トキワガキ	T1	2・2	2・2	・	1・1	・	・	・	・
		T2	1・1	・	・	・	・	・	・	・
		H	・	・	・	・	・	・	・	・
<i>Rhododendron tashiroi</i>	サクラツツジ	T2	1・2	1・2	・	1・1	・	・	・	・
		S	・	1・1	・	・	・	・	・	・
D地点との区分種										
<i>Myrsine seguinii</i>	タイムインタチバナ	T2	・	+	1・2	・	・	・	・	・
		S	・	・	+	・	・	・	・	・
		H	+	・	・	・	・	・	・	・
<i>Castanopsis sieboldii</i>	スダジイ	T1	3・3	1・1	4・4	・	・	・	・	・
<i>Myrica rubra</i>	ヤマモモ	T1	2・2	2・2	・	・	・	・	1・1	
		T2	2・2	1・1	2・2	・	・	・	・	
		S	・	1・1	+	・	・	・	・	
		H	・	・	・	+	+	・	・	
<i>Symplocos prunifolia</i>	クロバイ	T1	・	1・1	・	・	・	2・2	・	
		T2	1・1	2・2	・	・	・	1・1	・	
		H	1・2	+	1・1	・	・	・	・	
<i>Lonicera hypoglauca</i>	キダチニンドウ	T1	+	+	・	・	・	・	・	
<i>Ardisia crenata</i>	マンリョウ	H	・	+	+	・	・	・	・	
半山地区に特徴的な種群										
<i>Camellia sasanqua</i>	サザンカ	S	・	・	・	・	・	+	・	
		H	・	・	・	・	+	+	+	
<i>Ardisia sieboldii</i>	モクタチバナ	T2	・	1・1	・	・	2・2	3・3	・	
		S	・	・	・	・	3・3	2・2	2・2	
		H	・	・	・	・	+	+	+	
<i>Arachniodes aristata</i>	ホソバカナワラビ	H	・	・	・	・	2・3	3・3	1・2	
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	T2	・	・	・	・	・	・	1・1	
		S	・	・	・	・	1・1	・	1・1	
		H	・	・	・	・	・	+	+	
<i>Stephania japonica</i>	ハスノハカズラ	T1	・	・	・	・	・	+	+	
		H	・	・	・	・	+	+	+	
<i>Ficus erecta</i>	イヌビワ	T2	・	・	・	・	1・1	・	1・1	
		H	・	・	・	・	・	・	2・2	
<i>Ctenitis subglandulosa</i>	カツモウイノデ	H	・	・	・	・	+	+	+	
<i>Microlepia strigosa</i>	イシカグマ	H	・	・	・	・	・	+	+	
<i>Styrax japonicus</i>	エゴノキ	H	・	・	・	・	・	+	+	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	カラスザンショウ	T1	・	・	・	・	1・1	3・3	・	
		H	・	・	・	+	・	・	・	
<i>Melia azedarach var. subtripinnata</i>	センダン	T1	・	・	・	・	3・3	1・1	・	
<i>Rhus succedanea</i>	ハゼノキ	T1	・	・	・	・	・	・	3・3	
その他の種群										
<i>Litsea acuminata</i>	バリバリノキ	T1	1・1	1・1	1・1	・	・	・	・	
		T2	2・2	1・1	2・3	3・3	3・3	3・3	3・3	
		S	・	・	+	・	・	・	・	
		H	+	+	・	+	+	+	+	

			1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	T2	•	•	•	•	•	•	2・2	•
		S	•	2・2	2・2	•	•	+	•	1・1
		H	1・2	+・2	1・1	+	+	+	+	•
<i>Eurya emarginata</i>	ハマヒサカキ	T1	1・1	1・1	•	•	•	•	•	•
		T2	2・2	1・1	•	1・1	•	•	•	1・1
		S	•	•	•	+	•	1・1	•	1・1
<i>Anodendron affine</i>	サカキカズラ	H	•	•	+	•	+	+	•	+
		T1	+・2	1・2	+・2	+	+	•	•	1・2
		T2	•	•	•	•	•	+	+	•
<i>Psychotria serpens</i>	シラタマカズラ	H	•	•	•	•	+	•	•	•
		T1	+	+・2	•	•	+	•	•	•
		T2	•	+	+・2	+・2	+	•	•	•
<i>Sarcandra glaber</i>	センリョウ	H	+	+	+	+	+	+	+	•
		T1	+・2	+・2	+・2	+	+	+	+	•
		T2	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Glochidion obovatum</i>	カンコノキ	T1	1・1	•	•	2・2	•	•	•	•
		T2	•	1・1	•	•	•	•	•	•
		H	•	•	+	+	+	+	+	•
<i>Rubus sieboldii</i>	ホウロクイチゴ	H	+	+	+	•	+	+	+	•
		T1	•	1・1	•	4・4	1・1	2・2	1・1	•
		T2	•	1・1	•	•	•	•	•	•
<i>Vernicia cordata</i>	アブラギリ	S	•	1・1	•	1・1	•	+	•	•
		H	+	+	•	+	•	+	•	•
		H	+・2	+	•	+	•	+	+	+・2
<i>Rubus grayanus</i>	リュウキュウイチゴ	T1	•	1・1	•	•	•	•	•	•
		T2	•	1・2	•	•	•	•	•	•
		S	+	2・2	•	•	•	•	1・1	•
<i>Symplocos lucida</i>	クロキ	H	+	+・2	1・1	+	•	+	•	•
		T1	•	+	•	•	+	+・2	+	•
		T2	•	•	•	+	•	•	•	•
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ツタ	H	+	•	•	•	•	•	•	•
		T1	•	+	•	•	+	+・2	+	•
		T2	•	•	•	+	•	•	•	•
<i>Nephrolepis auriculata</i>	タマシダ	S	+	•	•	•	•	•	•	•
		H	+	•	•	•	+	+	+	•
		H	•	•	+	+	+・2	+	+・2	+・2
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	マメツタ	T2	•	+	+・2	•	•	+	•	•
		S	•	1・1	+	•	•	•	•	•
		H	•	•	+	•	+	•	•	+・2
<i>Acer capillipes var. morifolium</i>	ヤクシマオナガカエデ	T2	•	•	•	•	•	•	2・2	2・2
		H	•	+	•	+	•	+	+	•
		H	•	•	•	+	•	+	•	•
<i>Gentiana zollingeri</i>	フデリンドウ	H	•	•	•	+	+	+	•	+
		T2	•	•	•	•	3・3	•	•	1・1
		H	•	•	+	•	+	•	•	•
<i>Neolitsea sericea</i>	シロダモ	T1	•	•	•	•	•	•	•	•
		T2	•	•	•	•	•	•	•	•
		H	•	•	+	•	+	•	•	•
<i>Daphniphyllum teijsmannii</i>	ヒメズリハ	T1	•	•	•	•	•	•	•	1・1
		T2	•	•	•	•	•	•	1・1	•
		S	•	•	•	•	•	•	•	1・1
<i>Dicranopteris linearis</i>	コシダ	H	+	•	•	•	•	•	•	•
		H	•	•	•	1・2	•	+・2	•	1・2
		H	+	•	•	•	+	•	+	•
<i>Arisaema thunbergii</i>	ナンゴクウラシマソウ	H	•	•	•	•	•	•	•	•
		T1	1・1	•	•	•	•	•	•	1・1
		T2	•	•	+・2	•	•	•	•	•
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	T1	•	•	•	•	•	•	•	•
		S	•	•	•	•	•	+	•	•
		H	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Pyrrhosia lingua</i>	ヒトツバ	T1	•	•	•	•	1・1	•	•	•
		T2	•	•	•	•	•	•	•	2・2
		H	•	•	•	•	•	•	•	2・2
<i>Schefflera octophylla</i>	フカノキ	T1	•	•	•	•	•	•	•	•
		T2	•	•	•	•	•	•	•	•
		H	+・2	•	•	•	•	•	•	•
<i>Rhaphiolepis indica var. umbellata</i>	シャリンバイ	T1	•	•	•	•	•	•	•	•
		T2	•	•	•	•	•	•	•	•
		H	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Viola boissieuana var. pseudo-selkirkii</i>	ヤクシマミヤマスミレ	H	•	+	•	+	•	•	•	

出現1回の種. inA: *Smilax china* サルトリイバラ H+, *Symplocos glauca* ミミズバイ H+, inB: *Ilex rotunda* クロガネモチ T21・1, *Pteridium aquilinum var. latiusculum* ワラビ H+, *Machilus japonica* ホソバタブ H+, inC: *Lepisorus thunbergianus* ノキシノブ H+, *Vaccinium bracteatum* シャシャンボ S1・1, *Ternstroemia gymnanthera* モッコク T21・1, *Dryopteris sordidipes* ヨゴレイタチシダ H+, inD: *Quercus phillyraeoides* ウバメガシ T12・2, *Scurrula yadoriki* オオバヤドリギ T2+, inE: *Viburnum odoratissimum var. awabuki* サンゴジュ T21・1, *Elaeocarpus sylvestris var. ellipticus* ホルトノキ T21・1, *Lonicera affinis* ハマニンドウ T1+, *Kadsura japonica* ビナンカズラ T1+, *Dioscorea japonica* ヤマノイモ H+, *Arachniodes sporadosora* コバノカナワラビ H1・2, *Elaeagnus sp.* ゲミ sp. H+, inF: *Ampelopsis brevipedunculata* ノブドウ T2+, inG: *Mallotus japonicus* アカメガシワ T11・1, *Ficus nipponica* イタビカズラ H+, inH: *Swida macrophylla* クマノミズキ T11・1, *Zanthoxylum schinifolium var. okinawense* シマイズセンリョウ H+, *Idesia polycarpa* イイギリ T12・2, *Thelypteris angustiflora* コハシゴシダ H+.



図2. 2 mの高さで下部を2層にした金属網の柵を設置。

また、シカ柵内でシカの侵入がないかを定期的に確認している。平成21年春初回の調査時点で半山の柵が食い破られていたことがあったが、その後は侵入の形跡も無く、柵内の植生へはシカの影響は特に及んでいないといえる。

調査地の植生環境把握のため Braun-Blanquet の全推定法 (1954) によって植生調査を実施した。その結果 (表1) を基にシカ柵設置時の植生環境の概要は解説すると以下のとおりである。

A 地点 (川原地区柵内暗部)

川原の深い溪谷に接する右岸側の尾根面、緩い斜面となっている。昭和20-30年代までは耕作されていたといわれる耕作放棄地で、当時の畦のところを中心に高さ15 m前後のスダジイからなる二次林で、ギョクシンカースダジイ群集と判別される。高木層にスダジイが優占し、ヤマモモ、トキワガキ、リュウキュウマメガキ等の被度が高い。亜高木層は40%、高木層、亜高木層が繁っているため低木層、草本層は暗く、また、シカの食害を受け発達しない (以下すべての地点で低木層、草本層はシカの食害によって貧弱になっている)。高さ1 mに満たないシャリンバイが0.5 m四方に塊状になって分布し、また、サルトリイバラも同様な分布を見せることから、タヌキの溜糞場から発生したものと思われる。

B 地点 (川原地区柵内明部)

A 地点に連続する同じシカ柵内にあり、傾斜や土壤に有意差はない。斜面の下部ほど平坦面が広がるため、かつての耕作部分が広がり、北側は畦を含まず、ギャップ状になっている。このため、A 地点に比較して高木層の植被率が低い。特に常緑樹のスダジイ、ヤマモモの被度が低く、アブラギリやリュウキュウマメガキ等の落葉樹やサカキカズラ等の蔓植物が高木層を覆うが、冬季から春季にかけての林床は明るい。ヤクシマミヤマスマシやホウロクイチゴ、ワラビなどの半陰から陽性の植物がみられる。

C 地点 (川原地区柵外暗部)

シカ柵で囲われたA, B地点の10 m程度山側に位置する。同じ尾根面であるが傾斜が10°ほどあり、岩の裸出も見られる。かつては耕作地の先端部に位置する小区画の段畑で、耕作にやや不適な立地のためA, B地点に比較して利用頻度が低かったと推定される。林冠の密閉がすすみ、常緑のスダジイが広く覆っており、落葉のリュウキュウマメガキが分布して林床は暗い。耕作によるギャップが南西側に残存し、草本層に樹木種のクロキ、クロバイ、カンコノキ等が生育しているが低木層、草本層にシカの食痕が目立つ。群落的にはギョクシンカースダジイ群集と判別される。

D 地点 (川原地区柵外明部)

A, B地点よりさらに50 mほど海側に下った地点に位置する。尾根斜面が北側に蛇行したため、南向きのやや乾燥した立地になっている。群落的には先駆性落葉二次林のアマクサギーウラジロエノキ群集と考えられる。耕作地跡で植生の回復が遅く、高木層にはアブラギリ、カンコノキ、リュウキュウマメガキ等の落葉樹の被度が高く、常緑のウバメガシが低被度で生育する。かつては礫が多く貧栄養の耕作地で生産性が低かったものと推定される。南側調査区域外から辺縁部にかけてまとまってコシダが群落を形成していた。

E 地点 (半山地区柵内暗部)

微凸状斜面に形成されたかつての耕作地跡で、川原地区よりやや内陸部に位置する。シカ柵はかつての耕作地畦面下にあり耕作地内に張られている。急斜面が凹むようにして傾斜が緩くなったところではあるが、5°程度あり、川原地区の柵内 A、B 地点や他の半山地区の調査地点より急である。耕作地から回復途上の群落で先駆性落葉二次林のアマクサギーウラジロエノキ群集と考えられ、高木層にはセンダン、アブラギリ、カラスザンショウ等の先駆性落葉広葉樹が優占する。亜高木層にはシロダモ、バリバリノキ、モクタチバナ等の常緑樹が優占しており、潜在的には西部林地地区の谷部・凹状地に多いバリバリノキ群落といえる。F 地点と同じ柵内にあり、内陸側のより標高の高いところで高木層、亜高木層が繁っており、林内は暗く、低木層、草本層の発達は悪い。草本層にはホソバカナワラビが塊状に密生したり、フデリンドウが散在したりする。

F 地点 (半山地区柵内明部)

E 地点と同一の柵内でより低標高部に設定されている。高木層に落葉樹のカラスザンショウ、アブラギリ、センダンが優占し、また、一部ギャップが残っているため E 地点より明るく乾燥している。草本層は柵の下端部はびっしりと繁るホソバカナワラビで覆われており、また、ハスノハカズラ、コシダが塊状になって群落を作っているため、どの調査地点より草本層の植被率が高い。

G 地点 (半山地区柵外暗部)

E 地点の東側に凹状地を挟んだ平坦尾根状にあり、表土も薄くて乾燥し、かつては貧栄養な耕作地として利用されていたと推定される。先駆性落葉二次林のアマクサギーウラジロエノキ群集と考えられ、現況は高木層をハゼノキ、アカメガシワ、アブラギリ等の落葉広葉樹が優占し、クロバイが混じる先駆性落葉広葉樹林で上層が繁る。亜高木層には常緑のバリバリノキ、ヒサカキ等が優占し林床は暗い。ホソバカナワラビ、タマンダが塊状になって群落を形成している。

H 地点 (半山地区柵外明部)

耕作地跡で、G 地点の 80 m 程度海側にあり、傾斜が緩くなった凹状地で上部より流出してきた土壌の堆積が見られる。先駆性落葉二次林のアマクサギーウラジロエノキ群集と考えられ、高木層はハゼノキ、イイギリ、クマノミズキ等の先駆性落葉広葉樹が優占する。林冠はギャップがあって林床には明るい部分がある。シカ食害のため大半が無植生であるが、コシダやホソバカナワラビが偏って分布する。

■ 調査方法

前述のとおり、まず、調査地の植生環境を把握するため、15 m 四方の方形枠内で Braun-Blanquet の全推定法 (1954) による植生調査を実施した (2009 年春季) (表 1)。その後 2009 年秋季と翌 2010 年、2011 年、2012 年春季に 1 m 未満の草本層について同方法で植生調査を実施し、その後の変化を調べることで、シカによる食害の影響を推定した。

植生の回復状況をより定量的に把握するため、2011 年春季の調査では A-F の各方形枠内で 3 カ所、計 24 カ所で 2 m 四方の小方形枠を設定し、高さ 1 m 未満を草本層とし、草本層の植生の高さおよび植被率、構成する個体の種名、個体数、高さ等を測定した。

また、2012 年には根上がりしている樹木が目立ち、土壌流出が考えられた。そこで土壌流出度を推定するため、林床被覆度 (2 m 四方の方形枠の地表面を植物体および落葉・落枝が覆っている百分率と定義) の測定をはじめた。

なお、調査は毎回屋久島生物多様性保全協議会 (手塚賢志代表)、屋久島まるごと保全協会 (荒田洋一代表) の協力の下、5-7 人で行った。また、踏みつけ等による植生への影響が少なくなるよう柵内での調査は 5 人までとするなど慎重にした。

■ 調査結果

1. A-H 各調査地点での草本層の構成種数の推移を図 3、植被率の推移を図 4 に示す。

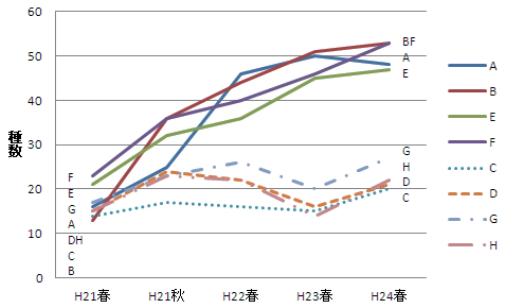


図3. 草本層構成種数の推移。

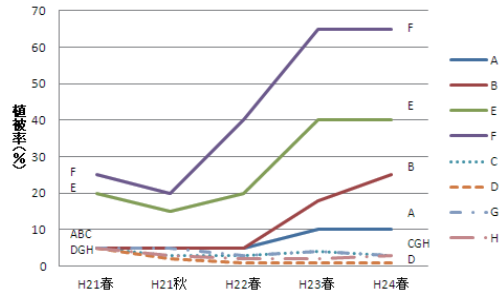


図4. 草本層植被率の推移。

2. 方形区内での植物種の変遷. 3年間の調査により, 区画内で①2009年には出現したが, 2012年には確認されなかった種(消滅種), ②2009年には確認されず, その後出現し, 2012年には確認できなかった種(経過種), ③2009年には確認されなかったが, その後進出して2012年には確認された種(増加種)は各区画で表2のとおり. 半山, 川原地区の柵内で両地区共通で増加した種は以下のとおり(柵内で増加した種83種, 川原地区51種, 半山地区44種):アオモジ, アカメガシワ, アデク, アブラギリ, アマクサギ, イシカグマ, イタビカズラ, イネ科 sp, イヌガシ, イヌビワ, ウバメガシ, ウラジロエノキ, エゴノキ, カエデドコロ, カクレミノ, カラスザンショウ, カンコノキ, キダチニンドウ, クスノキ, クチナシ, クマノミズキ, クロバイ, クロマツ, クワズイモ, コシダ, コナスビ, ゴンズイ, サカキカズラ, サクラツツジ, サザンカ, サツマサンキライ, シマイズセンリョウ, シャシャンボ, シャリンバイ, ショウベンノキ, シロダモ, スゲ sp, スダジイ, センダン, センリョウ, タイミンタバナ, タブノキ, ツタ, ツルグミ, テイカカズラ, トキワガキ, ナンゴクウラシマソウ, ノキシノブ, ハスノハカズラ, ハゼノキ, ハナガサノキ, ハマクサギ, ハマセンダン, ハマニンドウ, ハマヒサカキ, ハマビワ, ヒトツバ, ヒメイタビ, ヒメユズリハ, フカノキ, フデリンドウ, ホソバタバ, ボチョウジ, ホラシノブ, ホルトノキ, マツバラ, マメヅタ, マンリョウ, ミミズバイ, メダラ,

モクタチバナ, モッコク, ヤクシマオナガカエデ, ヤクシマラン, ヤブツバキ, ヤブニッケイ, ヤマザクラ, ヤマノイモ, ヤマビワ, ヤマモガシ, ヤマモモ, リュウキュウバライチゴ, リュウキュウマメガキ

3. 各調査地8地点×小区画(2m四方)3カ所, 計24地点における構成種数, 個体数, 植被率, 高さとして10cm以上の個体の最大高と個体数の2009年からの変遷は図5のとおりである.

4. 林床被覆率. 2012年4月時点での川原地区での林床被覆率と草本層の植被率は表3に示す. 林床被覆率と草本層の植被率ともシカ柵の内外で有意な差がある. また, 半山地区では, 柵外の土壌被覆率は低い.

■ 考察

(1) 全体的傾向

①柵設置後, 両地区とも柵内は植被率が大幅に上昇し, 柵外は植被率の減少あるいは低植被率のまま推移する傾向が見られた.

②川原地区, 半山地区とも一般的な草地のように春季から秋季かけて植被率が大幅に上昇する変化は柵内と柵外も認められない.

③構成種数は柵内では著しく増加し, 柵外では少数のまま増減する.

④川原地区では柵内においては, これまでも被食されていた不嗜好性植物のクロキ, クロバイ,

センリョウ等の被度の上昇が見られた。柵外の林内では不嗜好性植物とされるクロバイの被度がC地点減少し、ギャップ地であるD地点では不嗜好性植物とされるコシダの被度の減少し壊滅寸前になっている。

⑤ 半山区の柵内では、不嗜好性植物のヒサカキ、サザンカ、ホウロクイチゴ、タマシダ、ホ

ソバカナワラビ、リュウキュウイチゴ等の被度の上昇が見られ、柵外では不嗜好性植物とされるコシダ、ホソバカナワラビの被度の減少が見られ、集団が崩壊してきている。

⑥ 柵内で 2009 年秋以降増加した種 (83 種) を見ると、草本種 17 種、木本植物 66 種、また、シダ植物 7 種、蔓植物 13 種であった。また種子の

表 2. 調査区画内での出現種の変動。

	川原				半山			
	柵内		柵外		柵内		柵外	
	A	B	C	D	E	F	G	H
経過種	イタビカズラ	アデク	アデク	アブラギリ	イヌガシ	アオモジ	イタビカズラ sp	サツマサンキライ
	イヌガシ	イヌガシ	ウバメガシ	キダチニンドウ	カエデコロ	アデク	キダチニンドウ	クロキ
	カクレミノ	ウバメガシ	クマノミズキ	シャシャンボ	クチナシ	イヌガシ	クロキ	クロバイ
	クスノキ	クスノキ	サカキカズラ	タイミンタチバナ	クロバイ	イネ科 sp	コナスビ	コナスビ
	サザンカ	コシダ	サツマサンキライ	トキワガキ	コナスビ	ウラジロエノキ	サツマサンキライ sp	コバノカナワラビ
	シマイズセンリョウ	ゴンズイ	ショウベンノキ	シマイズセンリョウ	サツマサンキライ	カクレミノ sp	ツルガミ	シマイズセンリョウ
	シロダモ	サザンカ	センダンノキ	ホチョウジ	センダンノキ	センダンノキ	ノキシノブ	シロダモ
	テイカカズラ	サツマサンキライ sp	タイミンタチバナ	モクダチバナ	タツナミソウ sp	ツルガミ	ヒメユズリハ	ツルガミ
	ハスノハカズラ	ショウベンノキ	ノキシノブ		ハナガサノキ	ホチョウジ	ホチョウジ	マンリョウ
	ハマニンドウ	ハマクサギ	ヒメユズリハ		ハマクサギ	リュウキュウマメガキ	ヤクシマオナガカエデ	ミミズバイ
	ミカン科 sp	ハマセンダン	フカノキ sp		ヤマモガシ			
モッコク	フデリンドウ	ヤブツバキ						
	12	12	13		11	10	10	10
消滅種	アブラギリ	ワラビ	センリョウ	マンリョウ		0	0	シマイズセンリョウ
	1	1	1	カンコノキ				イシカグマ
			シロダモ	3				2
増加種	アカメガシワ	アカメガシワ	キダチニンドウ	アデク	アデク	アカメガシワ	カンコノキ	アデク
	アデク	アマクサギ	クロバイ	イシカグマ	アブラギリ	アマクサギ	クマノミズキ	グミ属の 1 種
	ウバメガシ	エゴノキ	トキワガキ	イタビカズラ sp	イシカグマ	イタビカズラ	サカキカズラ	カンコノキ
	エゴノキ	カクレミノ	ハスノハカズラ	クマノミズキ	イヌビワ	イヌビワ	シラタマカズラ	サカキ
	カラスザンショウ	カラスザンショウ	ハマヒサカキ	スダジイ	キダチニンドウ	カラスザンショウ	センリョウ	サカキカズラ
	カンコノキ	カンコノキ	ホウロクイチゴ	バリバリノキ	クマノミズキ	キダチニンドウ	ヒサカキ	ハマヒサカキ
	キダチニンドウ	キダチニンドウ	モクダチバナ	ヤクシマラン	クロマツ	クマノミズキ	ホウロクイチゴ	ヒメユズリハ
	クマノミズキ	クマノミズキ			クワズイモ	クロバイ	ホラシノブ	フカノキ
	グミ属の 1 種	サカキカズラ			コシダ	クロマツ	ホルトカズラ	フデリンドウ
	クロマツ	サクラツツジ			ゴンズイ	コナスビ		9
	サカキカズラ	シャシャンボ			シャリンバイ	サカキカズラ		
	サツマサンキライ	シャリンバイ			タイミンタチバナ	シマイズセンリョウ		
	センダンノキ	シロダモ			タブノキ	シャリンバイ		12
	タブノキ	スゲ sp			ツルガミ	シロダモ		
	ツルガミ	スダジイ			ナンゴクウラシマソウ	タイミンタチバナ		
	トキワガキ	センダンノキ			ノキシノブ	タブノキ		
	ノキシノブ	タイミンタチバナ			ハゼノキ	メダラ		
	ハナガサノキ	タブノキ			ハマビワ	トキワガキ		
	ハマクサギ	ツタ			ヒメユズリハ	ノキシノブ		
	ハマヒサカキ	ツルガミ			フカノキ	ハゼノキ		
	フカノキ	トキワガキ			ホソバタブ	ハマクサギ		
	ホソバタブ	ナンゴクウラシマソウ			マツバラ	ヒトツバ		
	ホチョウジ	ノキシノブ			マンリョウ	ヒメイチゴ		
	ホルトノキ	ハスノハカズラ			ヤクシマオナガカエデ	ヒメユズリハ		
	マンリョウ	ハナガサノキ	ヤマザクラ		ヤブツバキ	フカノキ		
	モクダチバナ	ハマヒサカキ	ヤマビワ		ヤブニッケイ	ホラシノブ		
	ヤクシマオナガカエデ	ヒトツバ	ヤマモガシ		シロダモ	ホルトノキ		
	ヤクシマラン	ホチョウジ	ヤマモモ					
	ヤマノイモ	ホルトノキ	リュウキュウマメガキ			27		
	ヤマビワ	マメツタ	ヒメユズリハ					
	ヤマモモ	ミミズバイ	フカノキ					
	リュウキュウマメガキ	モクダチバナ	センリョウ					
スダジイ	ヤクシマラン		41			29		

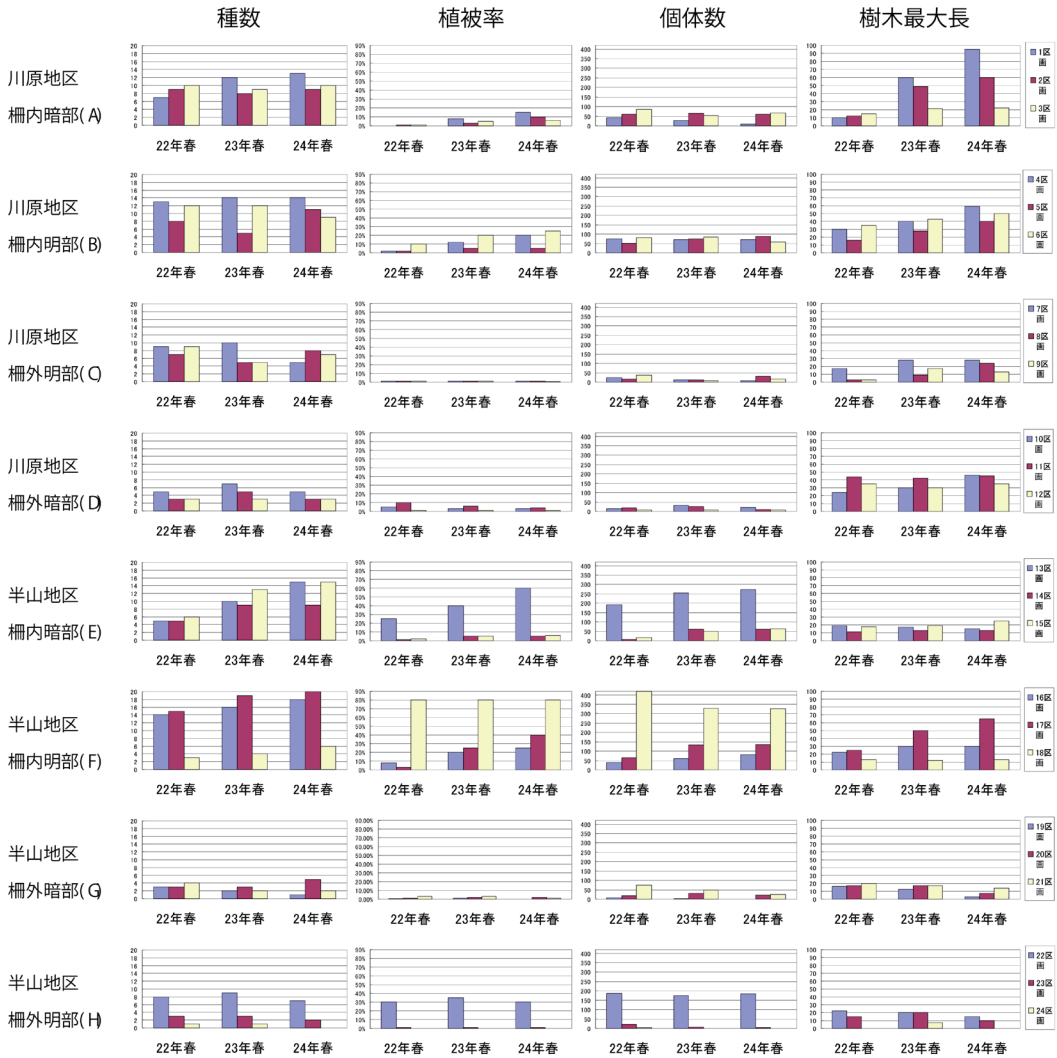


図 5. 小区内での種数，植被率個体数，樹木最大長.

分散方法で見ると動物被食分散種 61 種，風分散 15 種，重力分散種 7 種であった。

⑦増加した種や新たな出現種の中にススキやチガヤ等の二次草原植物種は確認されない。また，風分散種，草原植物種，路傍植物種は少ない。

世界遺産地域で周辺に草地在り少なく，森の木々がフィルターとして働いたため種子供給が少ないためと考えられる。また，発生した種苗の多くは鳥獣類が摂食し，排泄運搬する種である。

⑧柵内においては不嗜好性植物とされるスダ

ジイ，マテバシイ，ヤマモモ等の根際からの萌芽枝が発生し，成長しているが，柵外においては根際からの萌芽枝に葉のあるものをほとんど見ない。不嗜好性植物といえども萌芽枝は柔らかくシカは好んで摂食する。

周辺の林内ではカシノナガキクイムシによってマテバシイ，スダジイ等のブナ科植物に被害が広がっているが，回復すべく芽生えた萌芽枝がシカによって被食を受け，枯死が懸念される。



図6. ヤクシマラン.

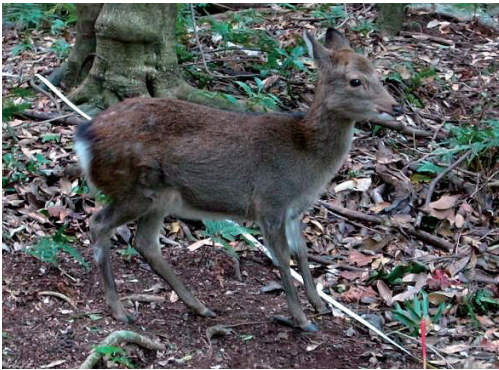


図7. 調査地に侵入したシカ.

(2) 小区画調査

⑨ 柵内の小区画では、川原地区、半山地区とも確実に構成種数、植被率とも上昇している。また、稚苗個体も成長している。

⑩ 柵外は、構成種数、植被率とも軒減ないし定常化傾向がある。稚苗個体は被食を受け低茎化していく傾向がある。

⑪ 特徴的な種として川原の柵内に絶滅危惧植物のヤクシマラン（環境省カテゴリー 絶滅危惧IB類：図6）が多数出現した。また、上部に隣接する柵外にも1個体同種が確認された。シカによる被食がなければ屋久島西部地区においては一般

表3. 2012年4月における林床被覆率と草本層の植被率。

調査地点	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	柵内平均値
林床被覆率 (%)	99	99	99	95	80	90	93.7
草本層植被率 (%)	15	10	6	20	5	20	12.7
調査地点	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2	D-3	柵内平均値
林床被覆率 (%)	75	55	70	55	80	85	70.0
草本層植被率 (%)	1	1	0.5	3	4	1	1.8



図8. 土壌浸食による根上もめだつ川原地区柵外.



図9. 稚苗もほとんど確認されない川原地区柵外.

的な種であることが示唆される。また、半山の柵内地表部にはマツバラン（環境省カテゴリー 準絶滅危惧）が一株出現している。

(3) 土壌浸食

⑫ 土壌浸食の状況を示す指標として土壌被覆率を定義し、測定した。川原地区柵内(6地点平均)は93.7%、柵外(6地点平均)は70%と有意な差がある。柵外では被覆する落葉等が分解者による分解以上にシカ(図7)による踏圧や被食によって減少し、降水時に土壌流出が occurring している。

⑬ 傾斜のある川原柵外C地点、半山柵外G地点での土壌浸食は顕著で、根上がりしている樹木も多数みられる(図8-9)。



図 10. 半山柵設置 3 年後。柵外は落葉も被食され土壌浸食が進行している。



図 11. 柵内は落葉も堆積し植生も回復しつつある。

■ 摘要

①世界自然遺産地にも登録された半山，川原地区内の二次林内に 2009 年 3 月に防鹿ネット柵を設置してその後の草本層における植生遷移を調査したものである。

②ブナ科植物，クスノキ科植物等は一般的に不嗜好性植物に分類されるが，西部地区では餌が不足しているため，不嗜好性植物もシカが摂食し，時には有毒植物とされるクワズイモも攻撃されている現状である。

③半山，川原地区は海岸から山頂まで連続した森林の垂直分布がみられるところであるが，調査地点周辺では林内の低木層，草本層の植被率が低く，年々土壌浸食が進行している。

④西部地域においては普遍的な植物群であるハドノキ，フウトウカズラ，サツマイナモリ，シロヤマシダ，オオイワヒトデ等は今回の調査地内では現れず，また周辺でもほとんど見かけない。

⑤坊鹿ネット柵設置の効果は森林生態系においても顕著である（図 10）。柵の設置によってシカの食害が止まり，これまで確認されなかったシカの嗜好性の高いヤクシマラン等の絶滅危惧植物の植物が出現したり，不嗜好性植物にも被度の増加がみられたりする（図 11）。

⑥一昨年（2010 年）爆発的に進行したカシノナガキクイムシの被害は深刻で，斜面に成立するギョクシンカースダジイ群集，マテバシイ群落中のスダジイ，マテバシイ，ウバメガシ，ウラジロガシ等のブナ科植物が多数被害を受けた。更新のために根際から萌芽枝を発生させているが，シカによってその萌芽枝がことごとく食害を受けている個体があり，枯死している個体もある。カシ枯れ被害にあった個体が枯死すると，その根茎が腐食して根茎が抱いていた岩塊を崩落させる懸念がある。

⑦希少な植物が分布している場所については種保全の立場から，また，崩落が予想される脆弱な斜面においては危険回避の立場から柵の設置あるいは大規模なシカの個体数制限が望まれる。

■ 謝辞

この調査は屋久島生物多様性協議会の事業として行われたが，民間 NGO「屋久島・ヤクタネゴヨウ調査隊」，「屋久島まるごと保全協会 [YOCA]」の会員を始め，多数の屋久島島民の調査協力があった行われた。地域の自然の現状把握に深い関心を持ち，行動する姿勢に敬意を表し，また，ご協力を深く感謝いたします。