

論文

つる性外来種シノブボウキによるモクマオウ林の更新阻害*1

片野田逸朗*2・畠中雅之*2・米森正悟*34

片野田逸朗・畠中雅之・米森正悟：つる性外来種シノブボウキによるモクマオウ林の更新阻害 九州森林研究 77：61－64，2024
奄美大島のモクマオウ林において、シノブボウキの未繁茂林分と繁茂林分で植生調査と毎木調査を行い、シノブボウキがモクマオウ林の更新に与える影響を調べた。未繁茂林分では、樹勢が衰退した高木層のモクマオウに代わってアカギやアカテツなどが亜高木層で優占するなど、モクマオウ林における更新が進行していた。一方、繁茂林分では林冠ギャップが形成されたまま、シノブボウキが低木層や草本層のアカギやアカテツなどの更新木やその他樹種のほぼ全てを被圧しながら林床を覆い尽くしていた。繁茂林分のシノブボウキはギャップ形成前後に林内に侵入し、明るい環境下で急速に繁茂したものと推察された。シノブボウキが繁茂したモクマオウ林では、更新木の成長が継続的に阻害されることで、海岸防災林の機能が低下した状態が続くと考えられることから、シノブボウキの駆除と在来種の植栽等による更新補助作業を早急実施する必要がある。

キーワード：シノブボウキ、モクマオウ、海岸防災林、外来種、ギャップ更新

I. はじめに

奄美群島では昭和31年(1956年)以降、潮風害・飛砂防止のために外来種であるモクマオウ(トクサバモクマオウ属 *Casuarina* Adans. の常緑高木の総称；奄美群島では主にトクサバモクマオウ *C. equisetifolia* L. が植栽されている)を主林木とした海岸防災林が本格的に造成されはじめた(田ノ上ほか, 1963)。亜熱帯の海岸では、モクマオウは成長が早いために初期の防災林造成に最適とされている(仲間・高江洲, 1979)が、台風などの強風で幹が折れやすく(平田ほか, 1993；清水, 2003)、25年生前後で樹勢が衰えるため(仲間・高江洲, 1979)、海岸防災林の恒久的樹種としては不適とされている(幸喜・新村, 1980；平田ほか, 1993)。このため、奄美群島では衰退が懸念されるモクマオウ林の樹種転換を進めるため、在来種等の樹下植栽試験やモクマオウと在来種等の帯状植栽試験が行われてきた(鹿児島県林業試験場, 2004)。

そのような中、奄美市笠利町万屋の宇宿漁港後背地のモクマオウ林において、つる性の外来種であるクサスギカズラ科のシノブボウキ (*Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop 'Nanus'；写真-1)が繁茂している区域を見つけた(図-1)。シノブボウキは南アフリカ原産のつる植物で、沖縄本島では野生化して生育地を広げつつあり(植村ほか, 2010)、海外では根絶すべき侵略的な外来種として扱われている(Senterre, 2009)。鹿児島県では1965年に種子島での採集記録(鹿児島大学総合研究博物館植物標本室データベース)があるのみで、その分布状況や生態系に及ぼす影響などについて調べた事例はない。宇宿漁港のモクマオウ林では、シノブボウキはモクマオウ林に形成された林冠ギャップで繁茂しており、シノブボウキに被圧されて枯死した低木類もみられた。このため、モクマオウ林で繁茂するシノブボウキが在来種等の更新木の成長を阻害することで、モクマオウ林の更新が停滞し、林分

構造が崩壊するとともに、モクマオウ林の海岸防災林としての機能が低下することも懸念される。

そこで、シノブボウキが繁茂した奄美大島のモクマオウ林で植生調査と毎木調査を行い、シノブボウキの繁茂がモクマオウ林の更新と林分構造に与える影響を明らかにするとともに、海岸防災林の機能への影響についても考察した。

II. 調査地と方法

2023年3月29日に奄美市笠利町万屋のモクマオウ林において、15×15mの方形区をシノブボウキが繁茂していない林分(未繁茂林分；P-1)とシノブボウキが繁茂した林分(繁茂林分；P-2)に設置した(図-1)。植物社会学的調査方法(鈴木ほか, 1985)により、方形区内に出現する種の優占度と群度を階層別に記録するとともに、方形区内に出現する胸高直径(DBH、地上高130cm)1cm以上の幹の樹種名とDBHを記録した。また、シノブボウキの樹木へのからみつき度を6段階(0：からみつきなし、1：幹のみからみつき、2：樹冠1/4までからみつき、3：樹冠1/4～1/2までからみつき、4：樹冠1/2～3/4までからみつき、5：樹冠3/4以上からみつき)に分けることで、シノブボウキによる被圧度を評価した。

III. 結果

表-1に各方形区の種組成を示す。未繁茂林分P-1では、高木層はモクマオウのみが出現し、植被率は30%と低かったものの、亜高木層ではアカギ(*Bischofia javanica*)やアカテツ(*Planchonella obovata*)の優占度が高く、植被率が80%とほぼ閉鎖された状態であった。このため、林内は薄暗く、陰湿な環境を好むフウトウカズラ(*Piper kadsura*)が林床を覆い、低木層

*1 Katanoda, I., Hatanaka, M. and Yonemori, S.: Inhibition of tree species regeneration on *Casuarina equisetifolia* forest by climbing alien plant *Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop 'Nanus' in Amami Island.

*2 鹿児島県森林技術総合センター Kagoshima Pref. Forestry Technology Ctr., Aira 899-5302, Japan

*3 鹿児島県自然保護課 Kagoshima Pref. Gov., Nature Conservation Div., Kagoshima 890-8577, Japan

にはアカテツやギョクシンカ (*Tarenna kotoensis*), ショウベンノキ (*Turpinia ternata*) などが出現し, シノブボウキも草本層にわずかながら出現した (写真-2)。出現種数は20種で, そのうち14種が木本類であった。一方, 繁茂林分 P-2 では, P-1 と同様に高木層はモクマオウのみが出現し, 植被率は20%と低かった。しかしながら, P-1 とは異なり, 亜高木層の植被率は30%と低く, 高木層から亜高木層まで大きなギャップが形成されていた。ギャップには日光が射し込み, 低木層と草本層ではシノブボウキが一面を厚く覆うように繁茂していた。また, 一部のシノブボウキは樹幹にからみつなぎながら地上12m程度までよじ登り, 亜高木層まで達していた (写真-3)。モクマオウ以外の木本類はアカギとパパイヤ (*Carica papaya*), アカテツの3種しか出現せず, 総出現種数も10種と少なかった。

表-2, 3に未繁茂林分 P-1 と繁茂林分 P-2 における出現樹種別 DBH 階出現幹数を示す。未繁茂林分 P-1 では, モクマオウは高木層を構成する DBH 40 cm 階以上で4本出現したのみであり, 立木密度は178本/haであった。亜高木層を構成する DBH 20~30 cm 階では外来種のアカギが3本, 在来種のアカテツが1本出現した。DBH 1~10 cm 階では出現幹数は59本に増加し, そのうち43本 (73%) がアカテツであり, アカギは7本しか出現しなかった。モクマオウの樹勢衰退後に林冠を形成すると思われる高木性樹種は, アカテツが44本, アカギが10本, ツゲモドキ (*Putranjiva matsumurae*) が3本, フクギ (*Garcinia*



写真-1. シノブボウキ



写真-2. P-1 の林内

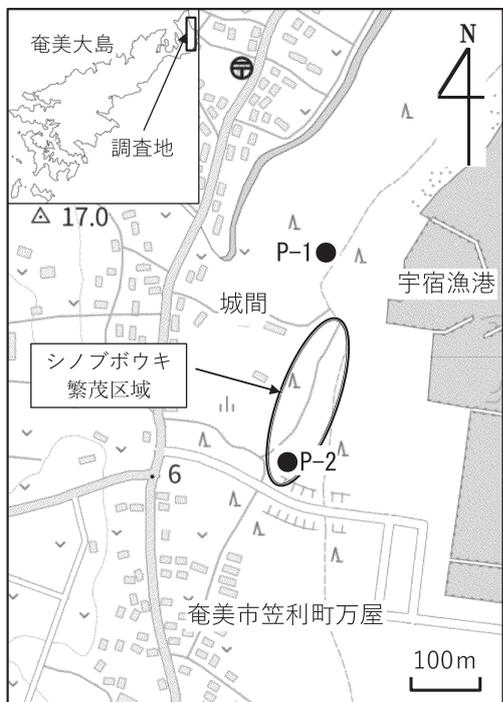


図-1. 調査地

subelliptica, 植栽) が2本, ショウベンノキが1本と合計60本出現した。枯損木はDBH 20 cm 階以下で16本出現し, 最も多かったのはDBH 1 cm 階の12本 (75%) であった。

一方, 繁茂林分 P-2 では, P-1 と同様にモクマオウは高木層を構成する DBH 30 cm 階以上で2本出現したのみで, その密度はP-1 の1/2の89本/haであった。DBH 1~10 cm 階ではアカギが18本と最も多く出現し, P-1 で43本と最も多く出現したアカテツは7本しか出現しなかった。モクマオウの樹勢衰退後に林

表-1. 各方形区の種組成

方形区		P-1	P-2
林相		シノブボウキ未繁茂林分	シノブボウキ繁茂林分
高木層	樹高	16~25 m	14~22 m
	植被率	30 %	20 %
亜高木層	樹高	6~16 m	6~14 m
	植被率	80 %	30 %
低木層	樹高	1.5~6 m	1.5~6 m
	植被率	40 %	40 %
草本層	樹高	~1.5 m	~1.5 m
	植被率	80 %	90 %
出現種数		20	10
高木層	モクマオウ	3.2	モクマオウ 2.2
	アカギ	4.3	アカギ 2.2
	アカテツ	2.1	アカテツ 1.2
亜高木層	フウトウカズラ	1.1	オウゴンカズラ 1.1
			シノブボウキ 1.1
			カラスキササンキライ 1.1
低木層	アカテツ	3.3	シノブボウキ 3.3
	ギョクシンカ	1.2	アカギ 2.2
	アカギ	1.1	カラスキササンキライ 1.1
	フクギ	1.1	パパイヤ 1.1
	フウトウカズラ	1.1	
	カラスキササンキライ	1.1	
	ショウベンノキ	+	
	シャリンバイ	+	
	シノブボウキ	+	
	フウトウカズラ	5.5	シノブボウキ 5.5
草本層	チヂミザサ	2.2	アカギ 1.1
	ギョクシンカ	1.2	オウゴンカズラ 1.1
	シノブボウキ	1.2	フウトウカズラ 1.1
	ヤブニッケイ	1.2	カラスキササンキライ +
	アカギ	+	ノシラン +
	トベラ	+	テリハツルウメモドキ +
	イヌマキ	+	
	ゴモジュ	+	
	シャリンバイ	+	
	コクテンギ	+	
	ショウベンノキ	+	
	ムクノキ	+	
	シークワサー	+	
	ノシラン	+	
	カラスキササンキライ	+	
クワズイモ	+		

注1) 種名のあとの数字等は優占度・群度を示している
 注2) 優占度: 5: 調査区の3/4以上をおおう。4: 1/2 ~ 3/4をおおう。3: 1/4 ~ 1/2をおおう (5 ~ 3の個体数は任意)。2: 1/10 ~ 1/4をおおうか, あるいは個体数が多い。1: 個体数が多いが被度が低い。あるいは散生するが被度が高い (ただし1/10以下)。+: 被度は低く散生。r: 孤立して出現し被度はきわめて低い。
 注3) 群度: 5: 同種個体の枝葉が相互に接触して全面をおおう。いわゆる純群落の状態。4: 群度5の状態に穴があいている, または他種が穴の部分に生育している。3: 群度4の植物被覆部分と穴の部分が逆の関係になっている。2: 群度3が小規模になったもの。1: 単独で生育する状態。

冠を形成すると思われる高木性樹種はアカギとアカテツの26本であり、P-1の60本の1/2にも達しなかった。また、枯損木は1 cm 階で5本出現した。

図-2, 3に未繁茂林分P-1と繁茂林分P-2の出現樹種別DBH階出現幹数とシノブボウキのからみつき度を示す。未繁茂林分P-1について、DBH 1 cm 階ではアカテツが多数出現し、アカギの出現本数はアカテツよりもかなり少なかった。林内でシノブボウキがからみついた立木はDBH 1 cm 階の2本のみであり、DBH 1 cm 階から20 cm 階までに出現した枯損木にはシノブボウキはからみついていなかった。一方、繁茂林分P-2では、P-1とは対照的にDBH 1 cm 階と10 cm 階でアカテツよりもアカギが多く出現した。また、DBH 1 cm 階から20 cm 階までは27本中25本(93%)が樹冠の半分以上にシノブボウキがからみついた状態(からみつき度4, 5)であり、DBH 1 cm 階の枯損木5本はいずれもシノブボウキが樹冠の3/4以上からみついたからみつき度5の状態であった。

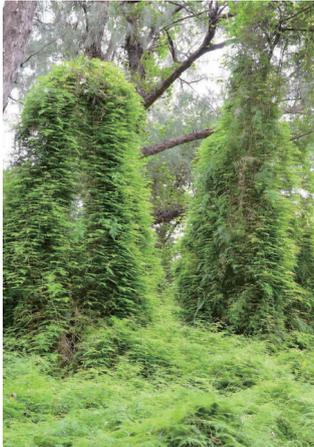


写真-3. P-2で樹幹にからみつきながらよじ登るシノブボウキ

表-2. P-1のDBH階別出現幹数

樹種名	DBH階 (cm)						生活型
	1 ≤	10 ≤	20 ≤	30 ≤	40 ≤	50 ≤	
外来種							
モクマオウ <i>Casuarina equisetifolia</i>				2	2		常高
アカギ <i>Bischofia javanica</i>	7		2	1			半常高
フクギ <i>Garcinia subelliptica</i>	2						常小高
在来種							
アカテツ <i>Planchonella obovata</i>	38	5	1				常高
ツゲモドキ <i>Putranjiva matsumurae</i>	3						常小高
ショウベンノキ <i>Turpinia ternata</i>	1						常小高
ギョクシンカ <i>Tarenna kotoensis</i>	2						常低
ゴモジユ <i>Viburnum suspensum</i>	1						常低
計	54	5	3	1	2	2	67
枯損木	12	3	1	0	0	0	16

注1) DBH階の1 ≤ (1 cm階)には、1 cm以上10 cm未満の幹が含まれる。他のDBH階も同様

注2) 常高は常緑高木、半常高は半常緑性高木、常小高は常緑小高木、常低は常緑低木の略

表-3. P-2のDBH階別出現幹数

樹種名	DBH階 (cm)						生活型
	1 ≤	10 ≤	20 ≤	30 ≤	40 ≤	50 ≤	
外来種							
モクマオウ <i>Casuarina equisetifolia</i>				1	1		常高
アカギ <i>Bischofia javanica</i>	14	4	1				半常高
パパイヤ <i>Carica papaya</i>	1						常低
在来種							
アカテツ <i>Planchonella obovata</i>	5	2					常高
計	20	6	1	1	0	1	29
枯損木	5	0	0	0	0	0	5

IV. 考察

P-1, 2のモクマオウ林は樹高が20 m以上、DBHが40~50 cmに達しており、平田ほか(1993)の樹高成長曲線とDBH成長曲線から林齢を推定すると、樹勢が衰退するとされた25年生(DBH:20 cm前後)を大きく上回っていた。また、平田ほか(1992)によれば、モクマオウ林の立木密度は植栽後30年目(DBH 40 cm程度)以降、植栽密度に関係なく林分が均一化して1,000本/ha程度になるとしており、赤坂・上床(1995)は1,000本/haが海岸防災林としてのモクマオウ林の適正密度としている。未繁茂林分P-1と繁茂林分P-2におけるモクマオウの密度は178本/haと89本/haであり、適正密度である1,000本/haの2割以下まで低下していた。さらに、P-1, 2ではモクマオウで構成される高木層の植被率が20~30%と低かった。これらのことから、P-1, 2のモクマオウ林は樹勢の衰退によって林分構造が崩れ、海岸防災林の機能が低下した状態であると判断した。

未繁茂林分P-1では、外来種のアカギが在来種のアカテツよりも亜高木層の優占度は高く、DBH 20 cm階以上の出現本数も多かった。アカギは林冠ギャップに依存して侵入・定着し、在来種に比べて繁殖力が旺盛であるため、小笠原では台風によるギャップ形成でアカギの分布が急速に拡大した(清水, 1988, 2004)。同じように、P-1でもモクマオウの樹勢が衰退し、台風等の外的要因によってギャップが形成されたことで、アカギが侵入・定着して在来種よりも早く成長し、亜高木層の優占種となったものと推察された。一方、在来種のアカテツは奄美大島の海岸崖地や海

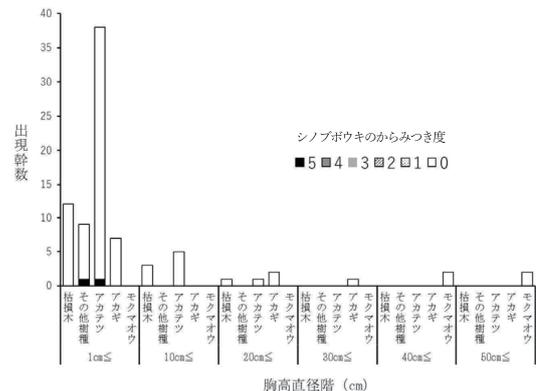


図-2. P-1における出現樹種別DBH階出現幹数とシノブボウキのからみつき度

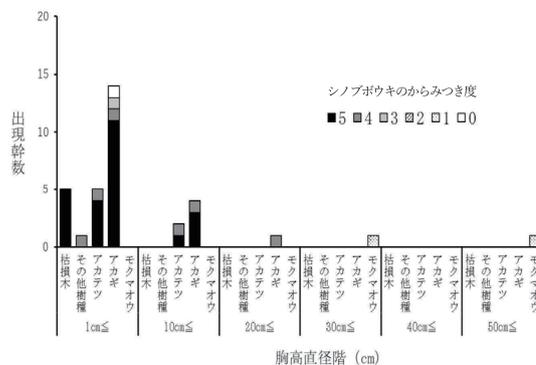


図-3. P-2における出現樹種別DBH階出現幹数とシノブボウキのからみつき度

浜で群落を形成しており（上田・服部，2020），群落内で更新木を待機させるだけの耐陰性も備えていることから，亜高木層の林冠がアカギなどによって閉鎖された後も林内に定着し続けたことで，DBH 1 cm 階で多数の更新木が出現したものと推察された。また，枯損木 16 本については，その 75% は DBH 1 cm 階の立木であり，病虫害やつる植物による被圧も確認されなかったことから，亜高木層の林冠閉鎖に伴う自然枯死と推察された。これらのことから，未繁茂林分 P-1 ではモクマオウの樹勢衰退とともに，亜高木層のアカギやアカテツを主体とした林相へと更新が進行しており，林分構造では在来種であるアカテツを主体とした林分に移行しつつあると考えられた。

繁茂林分 P-2 についても亜高木層にアカギが出現したことから，P-1 と同様にモクマオウの樹勢が衰退し，ギャップが形成されたことでアカギが侵入・定着したものと推察された。しかしながら，P-2 の高木層と亜高木層の植被率は 20~30% と低く，高木層と亜高木層には広いギャップが形成されたままであり，低木層や草本層はシノブボウキによって覆い尽くされていた。また，DBH 1 cm 階と 10 cm 階ではギャップ依存更新型のアカギが最も多く出現し，その次はアカテツであったが，これら高木性樹種の更新木はシノブボウキによってほぼ全てが被圧された状態であった。シノブボウキは陽地を好む侵略的なつる植物で耐陰性もあり（Senterre, 2009），亜高木層が閉鎖した P-1 の林床では優占度は低いながらも出現していた。これらのことから，P-2 では亜高木層のアカギが侵入する機会となったギャップ形成後，再びギャップが形成され，低木層や草本層のアカギが侵入するとともに，林内に生育していた，あるいは再ギャップ形成後の早い段階で侵入したシノブボウキが明るい環境下で急速に林内をほぼ覆い尽くすように繁茂し，生育していたアカテツなどの高木性樹種や低木性樹種，草本類などを被圧したものと推察された。さらに，现阶段ではシノブボウキの繁茂を抑制する要因も見当たらないことから，シノブボウキが繁茂したモクマオウ林では継続的に更新木となるべき高木性樹種の成長が阻害されると考えられる。このため，モクマオウの樹勢が衰退しても，P-1 のように在来種等の高木性樹種が亜高木層を構成するまで成長できないため，モクマオウ林の更新が継続的に阻害されると推察された。

海岸防災林としてのモクマオウ林には公益的機能の発揮が求められており，その中でも防風機能は最も重要な機能の一つである。吉崎ほか（1994）は，防風効果を高めるには高木からなる林型よりも高木と低木を混植した林型が高い効果を発揮するとし，平田ほか（1997）は下層部のない林分は防風効果が低いため，低木を植栽して防風機能を高める必要があるとしている。シノブボウキ繁茂林分 P-2 の DBH 1 cm 階における出現幹数（20 本）は未繁茂林分 P-1 の出現幹数（54 本）の 4 割未満であり（表-2, 3），これらの立木もやがてはシノブボウキの被圧で枯死し，新たな樹木の侵入・定着も望めない状況が続くと考えられる。このため，シノブボウキの繁茂林分では，今後も海岸防災林の機能が低下した状態が続くものと考えられることから，シノブボウキの駆除とアカテツなど外来種の植栽等による更新補助作業を早急に行う必要がある。

著者らは，これまで奄美群島各地のモクマオウ林をはじめとする海岸林や内陸部の常緑広葉樹林などを調査してきたが，シノブ

ボウキを確認できたのは今回の調査地点のみであった。现阶段では，奄美大島におけるシノブボウキの分布は極めて局所的であるものの，今回の調査結果は，シノブボウキが森林の更新や種多様性など森林生態系に与える影響が大きいことを示唆している。また，インド洋のセーシェル諸島でも，シノブボウキは将来的に極めて危険な侵略的外来種になると警戒されている（Senterre, 2009）。このため，奄美群島や県本土におけるシノブボウキの分布拡散には十分注意する必要がある。

また，調査地のモクマオウ林には，侵略的外来種としてシノブボウキと同レベルで警戒されているアオミツバカズラ（*Syngonium podophyllum* Schott）（Senterre, 2009）も生育しており，その他にもオウゴンカズラ（*Epipremnum aureum* (Linden ex André) Bunting）やユリズイセン（*Alstroemeria pulchella* L.f.），ショウジョウソウ（*Euphorbia cyathophora* Murray），シチヘンゲ（*Lantana camara* L. subsp. *aculeata* (L.) R.W.Sanders），シマムラサキツユクサ（*Tradescantia zebrina* Heynh. Ex Bosse）などの観賞用の外来種も生育していた。今後，これらモクマオウ林で繁茂した外来種が周辺に拡散し，奄美大島特有の生態系や景観を壊すことも懸念されることから，モクマオウ林をシノブボウキやこれら外来種の繁殖源とさせないように管理する必要がある。

引用文献

- 赤坂康雄・上床真哉（1995）鹿児島県林試業報 43:116-118
 平田功ほか（1993）日林九支研論集 46:213-214
 平田功ほか（1992）沖縄県林試研報 35:31-38
 平田功ほか（1997）沖縄県林試研報 40:39-51
 鹿児島大学総合研究博物館植物標本室データベース https://dbs.kaum.kagoshima-u.ac.jp/musedb/s_plant/s_plant.php（2023年9月30日利用）
 鹿児島県林業試験場（2004）奄美群島振興開発事業林業振興調査事業報告書：14-19
 幸喜善福・新村八郎（1980）日林九支研論集 33:293-294
 仲間清一・高江洲重一（1979）日林九支研論集 32:329-330
 Senterre, B. (2009) Invasion risk from climbing and creeping plant species in Seychelles. Consultancy report, Ministry of Environment-UNDP-GEF project, Mahé, Seychelles, 86 pp. DOI: 10.13140/RG.2.2.35983.92322（2023年9月30日利用）
 清水善和（1988）地域学研究 1:31-46
 清水善和（2003）駒澤地理 39:1-15
 清水善和（2004）駒澤地理 40:31-55
 鈴木兵二ほか（1985）植物調査法Ⅱ－植物社会学的研究法－，生態学研究法講座 3, 199 pp, 共立出版，東京
 田ノ上一平ほか（1963）鹿児島県林試業報 10:153-203
 上田萌子・服部保（2020）ランドスケープ研究（オンライン論文集）13:16-19
 植村修二ほか（2010）日本帰化植物写真図鑑第2巻. 全国農村教育協会，東京. 579 pp.
 吉崎真司ほか（1994）森林立地学会誌 36 (2):41-54
 （2023年10月25日受付；2023年12月13日受理）