

地域連携による資源活用と保全の試み・ 阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト

日本緑化工学会 生態・環境緑化研究部会
中島敦司・今西純一・入山義久・内田泰三・小野幸菜・
橘 隆一・田中 淳・津田その子・中村華子

熊本地震および豪雨による崩壊の復旧に取り組みつつ、ススキ等野草地の構成種による地域性種苗の活用、流通拡大を目指している。生態系に配慮した復旧事業の推進、地域性植物の活用には地域の生産力、社会全体における価値観の共有化も欠かせない。本活動では多様な主体と協力しながら、生物や生態系の多様性の保持、伝統的な視点を大切に持続的な地域管理、地産資材の活用による地域の活性化などに取り組んでいる。2019年は阿蘇市波野地区で草原の観察会、花暦の作成等による普及活動、草原の短草型化およびススキ株の小型化を目指した刈り払い作業、ススキの種子採取などの現地活動を地域の方と協力して実施した。採取したススキの種子は、阿蘇地域における事業への活用を推奨し使用を進めている。阿蘇くじゅう国立公園を中心として、地域性種苗の使用・流通の拡大に寄与すると考えられる情報を整理して発信した。

キーワード：阿蘇くじゅう国立公園、阿蘇草原再生、ススキ、生物多様性、地域性種苗、表層崩壊

1. はじめに

1. 日本緑化工学会および生態・環境緑化研究部会について

日本緑化工学会は1966(昭和41)年に創立された、アジアで最初に設立された自然再生をテーマとする学術機関である。日本緑化工学会では緑化事業に関する植物の供給体制から緑化の計画、設計、施工、評価など全般について、植物の取り扱いや考え方について発信してきた(日本緑化工学会2002, 2019, 生態・環境緑化研究部会2018)。学会には研究や活動を推進するため対象分野・目的に応じた研究部会をつくってそれぞれが研究を推進し、また、活動しており2019年現在、8つの研究部会が活動している。その中の一つである生態・環境緑化研

究部会では、主に事業者、市民、住民など植物を実際に「扱う」、「触れる」立場や視点に重心を置いて、生物多様性に配慮した緑化の推進、地域性種苗の活用や普及等に取り組んでいる。

2. 阿蘇の草原再生との関わり

生態・環境緑化研究部会は2017年3月に現地見学会およびシンポジウム「熊本地震災害から学ぶ“緑”の役割とその再生」を企画し開催した(生態・環境緑化研究部会2017)。この行事は平成28年熊本地震および平成24年豪雨による被害を受けた地域を中心に、災害の復旧から復興、さらに持続的な発展につなげるため、短期的/長期的な視点に分けつつ議論したものである。この行事企画のために行った事前調査や準備が契機となって2017年より「阿蘇小規

模崩壊地復元プロジェクト」を開始し、参加会員を含む「阿蘇ワーキングチーム」として活動している（日本緑化工学会生態・環境緑化研究部会 2019）。

3. 草原再生における植物資源活用の必要性

阿蘇カルデラを中心に広がる草原は「阿蘇の草原」と称される、人工の牧草地を除いた約 15,000 ha の日本最大級の半自然草原である。

自然景観としてはもちろん、草原生態系としても貴重な財産であり、草原と共生して維持されてきた農畜産業を含めて地域一体となって、生産・産業振興と草原の利用拡大、自然環境・生物多様性・文化の維持・保全などの取り組みを進めることが望まれている。阿蘇の草原は多くが入会地として集落単位で共同管理されており、地域の資源として持続的に利用、維持されてきた。しかし畜産農家の減少、農村の高齢化や過疎化により草原の維持管理が難しくなっていることから地域全体における草原面積の減少、草原構成種の変化などが進み、それに伴って草原景観が損なわれること、生物の多様性が失われることなども課題となっていた

（阿蘇草原再生協議会 2007, 2014）。そして口蹄疫や牛肉輸入自由化の影響等の原因も重なって放牧圧が減少したことから全体的に長草型化も進んでいる。長草型化による影響には、維持管理にかかる負担の増加、草原構成種の減少、植生の単純化などの問題もあることが指摘されている。阿蘇の草原再生に関しては、2005 年に阿蘇草原再生協議会が組織されたことを始め、継続的に取り組まれてきた経験、仕組みがある。本活動の成果も地域における取り組みに寄与することが望ましい。自然体験による意識の共有、自然環境に対する価値観の醸成、地産資材の利活用により、地域の持続的な活性化に寄与したいと考えている。

4. 部会メンバーによる多様性ある活動

生態・環境緑化研究部会では所属や専門分野の異なるメンバーと一緒に活動している。地域の方々と協力しながらそれぞれの持ち味を活かした緩やかな連携による活動を企画している。地域性の評価、最新の知見との整合性評価などは研究職の会員が担当する、九州在住の会員は成果の地域への還元を担当する、体験学習・地

生態・環境緑化研究部会メンバーの連携による多様な活動

★プロジェクトデザイン・コーディネート

- ▶ 中島敦司（部会長／和歌山大学）
- ▶ 中村華子（担当理事／NPO法人山の自然学クラブ）

<p>★ 草原構成種の調査・花暦の作成 → 地域への調査成果の還元</p> <p>▶ 内田泰三（九州産業大学）</p> <p>★ 植物の使用範囲検討・地域性評価 最新の知見との整合性評価など</p> <p>▶ 今西純一（大阪府立大学）</p> <p>▶ 津田その子（中部電力株式会社）</p> <p>★ 草原再生・崩壊地等の復元作業</p> <p>★ 草原観察/体験学習・地域行事協力 → 地域・組合・大学連携・協働</p> <p>▶ 橋 隆一（東京農業大学）</p> <p>▶ 中村華子（山の自然学クラブ）</p>	<p>★ 草原植物の種子採取 → 活用 採取種子の性状・発芽条件等調査確認 → 使用促進・流通の拡大</p> <p>▶ 入山義久（雪印種苗株式会社）</p> <p>▶ 吉原隆嗣（紅大貿易株式会社）</p> <p>※ 種苗会社の研究開発に携わる会員が担当</p> <p>★ 地域性種苗の活用推奨 資材/工法等の検討・提案 → 使用/採用の促進</p> <p>▶ 小野幸菜（東興ジオテック株式会社）</p> <p>▶ 田中 淳（国土防災技術株式会社）</p> <p>※ 設計・施工/資材会社の技術者会員が担当</p>
--	--

図1 「阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト」の実施体制

域行事への協力は NPO 所属の会員や大学生が担当する、採取種子の性状・発芽条件等の調査確認は種苗会社所属の会員が担当する、資材や工法の検討・提案、使用促進については設計・施工会社所属の会員が担当する、などである(図 1)。会員の継続的な活動のためにも、実習や調査地としての活用を兼ねる等、自由度を確保しつつ、適応的に活動している。

II. 2019 年の活動について

1. 地域との協働意識の醸成

1) 近隣の方を交えた草原学習・自然体験

草原の保全や地域活性化のための活動、さらに、地域の方々と自然環境に対する意識を共有するべく阿蘇市内の小中学生を対象とした観察・体験会を行っている(図 2)。また、現地フェノロジー調査、種子探索なども可能な範囲で地域の方と一緒に実施している(古野ほか 2020)。また、地域の方によると「以前は在来種であるシロバナタンポポ (*Taraxacum albidum* Dahlst.) がよく見られたが、最近では、ほとんどがセイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale* Weber) になった」との情報もあり、地域の方々と外来種の取り扱いについての検討も始めている。

2) 花暦の作成(フェノロジー調査)

地震等の自然災害により減衰した観光面の復興や地域の活性化に向けて、2018 年より主に

荻岳にて、地域の方々と草原に咲く花の撮影および観察を行い、「波野花ごよみ」の作成に取り組んでいる。これまでに約 200 種の植物を確認した。これらの中にはアソノコギリソウ (*Achillea alpina* L.)、オキナグサ (*Pulsatilla cernua* (Thunb.) Bercht.)、サクラソウ (*Primula sieboldii* E.Morren)、ツクシクガイソウ (*Veronicastrum sibiricum* (L.) Pennell)、ツクシタンポポ (*Taraxacum kiushianum* H.Koidz.)、ノヒメユリ (*Lilium callosum* Siebold)、バアソブ (*Codonopsis ussuriensis* (Rupr. et Maxim.) Hemsl.)、ヒゴタイ (*Echinops setifer* Iljin)、フナバラソウ (*Vincetoxicum atratum* (Bunge) C.Morren)、ムラサキセンブリ (*Swertia pseudochinensis* H.Hara) といった環境省レッドリストに掲載されているものや、キスミレ (*Viola orientalis* (Maxim.) W.Becker)、スズラン (*Convallaria majalis* L.) など熊本県のレッドリストに掲載されている植物も確認できている(図 3)。今後は、撮影した写真などをまとめて、2020 年度中には波野地区(なみの高原やすらぎ交流館を予定)にて写真展覧会を開催し、波野の草原の魅力や重要性を内外へ発信していく予定である。

3) 波野観光名所の抽出

減衰した観光面の復興に向けて、地域の方々と波野地区の観光名所をまとめ、内外へ発信し



図 2 近隣地域の方を交えた草原の学習・自然体験



図3 阿蘇市波野地区にて確認された環境省レッドリスト登録種（一部抜粋）

ていく活動も行っている。これまでに、中江岩戸神楽，見頃になると約700万本の花が咲くそば畑，早春に行われる野焼きなどを名所・名物としてピックアップしている（図4）。

2. 地域の方と進める草原管理・草原再生活動

1) 小規模な表層崩壊を修復

波野地区では地震や豪雨の影響で，草原内に小規模な崩壊がいくつか発生している。そこで，災害からの草原再生として，2017年より地域の方々から要望を聞きながら，手作業で行うことの出来る小規模表層崩壊の修復や，荻岳へ至

る登山道の修復作業を行ってきた。2019年は地域の方々および波野地区で受入している国際ボランティアのキャンプにあわせて夏季に刈り払いと崩壊防止を兼ねた現地作業を行った（図5）。

2) 短草型化にむけた試験

短草型化（草原植生全体の草丈を低くするとともにススキ（*Miscanthus sinensis* Andersson.）等草本類の株を小型化する）ための管理手法の検討として，2018年に実施した夏季の刈り取り試験を継続した。1年後の2019年8月の観



図4 阿蘇市波野地区における観光名所。左：中江岩戸神楽（やすらぎ交流館 田上一幸氏提供） 右：野焼き



図5 国際ボランティアと行った夏の草原再生作業

察時には草丈が小さくなり、構成種に変化が見られた（図6）。2年目となる2020年に植生変化の調査を予定している。

3) 地域性種苗の流通拡大と主流化に向けた社会実験としての活動／地域経済への貢献

緑化資材・地域性種苗として活用するススキの種子（穂）採取については、希望する学会員が参加しているほか、2018年からは地域の方々にも作業協力を依頼している。2019年は本活動では10月26日、27日に2017年、2018年と同じ中江牧野組合の管理草地である荻岳展望所を中心に（荻岳南展望所、北緯32度92分、東

経131度24分）ススキ種子を採取した（図7）。また、2019年にはこの日程以外でも波野地区の方に都合のよい時間や場所においてススキ種子を採取して頂いた。この際、2018年には日当を、2019年には取れ高に応じた報酬を支給した。

2017年に採取したススキ種子は純度85.9%、発芽率53%、重量は1.653粒/g、2018年採取種子は純度76.8%、発芽率24%、重量は1.759粒/gであり、これらは過去に流通していた外国産ススキ種子と同程度以上の品質であることが確認できた。2019年採取分についても解析終了



図6 ススキの刈り取りによる短草型化試験



図7 ススキの種子採取（2019年10月）

後に、結果を公開する予定である。

3. 緑化事業への活用に向けた実験・現地試験

1) 緑化資材(事業)への適用を想定した実験(1) 一崩壊地の復元に向けた安定したススキの導入方法の検討 (コンテナ試験)

阿蘇の草原植生は約7割がススキやネザサ (*Pleiblastus chino* var. *viridis*) で優占されている半自然草原であり (環境省九州地方環境事務所 2009, 2013), 今後の緑化事業ではススキを使用した緑化を行うことも想定される。しかしながら現在, ススキの種子は輸入されておらず, 市場単価方式で設定されている使用植物には掲載されていないため, ススキを含む導入事例は少ない。そこで今回, 一般的な法面緑化で施工される植生基材吹付工, 植生シート, 植生マットを使用した生育試験により, ススキの導入に適した資材を検討した (東京農業大学世田谷キャンパス内にて実験した)。30 cm × 30 cm (外側 5 cm をあけて播種), 高さ 15 cm のコンテナを用い, 土壌は黒ボク土を使用して実験資材 6 条件それぞれにススキ種子のみ播種区, およびススキ, コマツナギ (*Indigofera* sp.), ヤマハギ (*Lespedeza bicolor* Turcz.) 3 種の混播区を設定した。使用種子の内容を表 1 に示した。この中でススキは本活動で採取した種子を使用している。使用資材は, 本活動に参加している会員が所属する会社から標準的な緑化資材の提供を受けた。株式会社新日本緑化の SN 侵食防止型植生シート (以下侵食防止シート), グリーンテックス (以下植生シート), 前田工織株式会社のストローシリーズ (以下ワラシート), ストローキャッチャーシリーズ (以下ワラ+ヤシ

繊維), 富士見緑化株式会社的人工吹付客土フジミソイル 5 号 (以下吹付資材, 覆土後厚さ 1 cm 程度になるよう敷きつめて使用), 対照区として土壌のみの裸地, の 6 条件を設けた (表 2)。

2019 年 5 月 25 日に播種し秋季までの生育試験を行った (図 8a, b)。出芽数については, 資材を使用しない裸地区が一番多く, 浸食防止シートやワラ+ヤシ繊維などの厚い資材を使用した場合に少なくなる傾向は見られたものの, 播種方法や使用資材の違いによる大きな差は見られなかった。ススキの草丈, 重量は吹付資材区において最大となった。これは吹付資材にのみ, 有機物由来の肥料が添加されていることが要因の一つではないかと考えられ, 一生育期での成長量は施肥の有無に影響される可能性が示唆された。現在, 詳細結果は分析中であり, 結果をとりまとめて公開したい。なお実際の工事へ使用する際には, 現地の地形や降雨による影響が加わることが考えられるため, 浸食防止効果などと合わせて評価する必要がある。

2) 緑化資材(事業)への適用を想定した実験(2) 一崩壊地の復元に向けた安定した植生導入方法の検討 (現地試験)

2019 年春季に緑化資材に阿蘇産のススキを使用する実証実験のため, 前項 1) のコンテナ

表 2 資材の概要 (使用面積 30 cm × 30 cm)

資材名	厚さ	重さ (g)
侵食防止シート	1.0 mm	28.1
植生シート	0.05 mm	4.7
ワラシート	2.0 mm	47
ワラ+ヤシ繊維	50 mm	138.3
吹付資材	約 10 mm	
裸地 (対照区)	覆土 5 mm 以下	

表 1 生育試験に使用した種および供試種子

種名	科名	属名	種子採取地	採取年月
ススキ	イネ科	ススキ属	熊本県阿蘇市波野	2018 年 10 月
コマツナギ	マメ科	コマツナギ属	日本国内	2018 年 10 月
ヤマハギ	マメ科	ハギ属	中国	2018 年 10 月



コンテナ実験（2019年5月播種/8月撮影，東京農業大学・水間史晃）

図 8a 植生資材を使用したススキ生育試験。左：裸地（対照区） 中央：吹付資材 右：ワラ+ヤシ繊維。



コンテナ実験（2019年5月播種/8月撮影，東京農業大学・水間史晃）

図 8b 植生資材を使用したススキ生育試験。左：ワラシート 中央：植生シート 右：侵食防止シート。

試験と同じ資材を使用した現地試験を行っている。中江牧野組合の管理地において植生マット、植生シート等に阿蘇産のススキ種子を添付して敷設し、現地における植物の定着、生育状況を観察する試験を実施中である（図9）。周囲からの種子飛来による植物の定着なども考えられるため、試行的な内容ではあるものの、侵食防止効果の検証等、今後の参考になると考えている。

3) 地域性種苗の活用拡大に向けた検証

会員参加者の協力により、いくつかの現場へ本活動で採取したススキ種子の導入が進んでいる。今後は、使用箇所のモニタリング、情報収集などを行って阿蘇地産資材・地域性種苗の活用の先行事例として記録することが重要だと考えている。また、2019年には復旧工事に使用される見込みがあると言うことを聞いた地域の



図9 現地（荻岳）における資材敷設試験

方々が非常に熱心に参加して下さいました。地域における活用事例を地元の方としっかり共有することも重要だと考えている。

4. 阿蘇地域の自然公園内における緑化植物使用実態調査

2018年度に環境省九州地方環境事務所へ日本緑化工学会から生態・環境緑化研究部会主催の調査「阿蘇地域の自然公園内における緑化植物使用実態調査」への協力を依頼し、熊本地震発生後の2016年4月から一定期間に承諾した緑化事業内容および利用植物について情報を提供していただいた。結果は今後の分析等が必要となるが予備的な報告として概要を記載する。なお、速報は日本緑化工学会誌にも部会幹事から報告した(小野 2020)。

1) 調査について

通常、自然公園内では工作物の新築などは規制されているため緑化工事件数は少ないと想定されるが、阿蘇くじゅう国立公園周辺では2016年4月の熊本地震、同年の豪雨による被害・崩壊が多数発生し、多くの法面工事が発注されているのではないかと考えられた。そのため、環境省九州地方環境事務所阿蘇くじゅう国立公園管理事務所に申請のあった緑化事業を対象に、自然公園内で工作物を新築等する場合に施主が同事務所に申請する情報をもとに、あらかじめ用意したアンケート様式へのデータ入力を依頼した。調査は熊本地震発生翌年の2017年度(平成29年度)、と2018年度(平成30年度)

の2年間を対象とし、緑化事業が行われた場合の内容について記載していただいた。

2) 調査結果の概要

アンケート結果を集計した結果、許可申請および届出件数は計118件で、地種区分や対策工にわけると緑化工事は2017年99件、無処理4件、2018年度52件、無処理0件となり、2年間の緑化工事件数は無処理を除くと計151件だった。また、熊本地震翌年の2017年度の申請・届出件数と緑化工事件数は2018年度の約2倍と多かった(表3)。地種区分別にみると、2017年度は保全レベルが高い区分ほど在来種の選定頻度割合が高い傾向が見られたが(図10a)、2018年度はこのような傾向は見られなかった(図10b)。今回のアンケート結果では、在来種を選定した頻度は60.4%と高かったが、一般市場における国内産在来種の流通状況や施工面積を考えると、自然公園内の多くの緑化工事で外国産在来種が使用されていたことも考えられる。日本緑化工学会は2019年提言(「生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言2019」, 日本緑化工学会2019)において、外国産在来種は国内に生育する同種との交雑の可能性が高いこと、外国から近縁種が混入されること等遺伝的地域性への影響の懸念が大きいことから、利用を回避する措置の必要性を提言している。

今後、今回の調査結果を分析して実施された事業の検証を行うとともに、通常事業、災害復

表3 年度別の許可申請および届出件数と計画面積

	2017		2018	
	件数	面積(m ²)	件数	面積(m ²)
許可申請・届出	80	74,094	38	66,418
	(面積不明1件含む)		(面積不明1件含む)	
(内訳) 緑化工事	99	71,521	52	66,418
			(面積不明1件含む)	
無処理	4	2,573	—	—
	(面積不明1件含む)			
合計	103	74,094	52	66,418

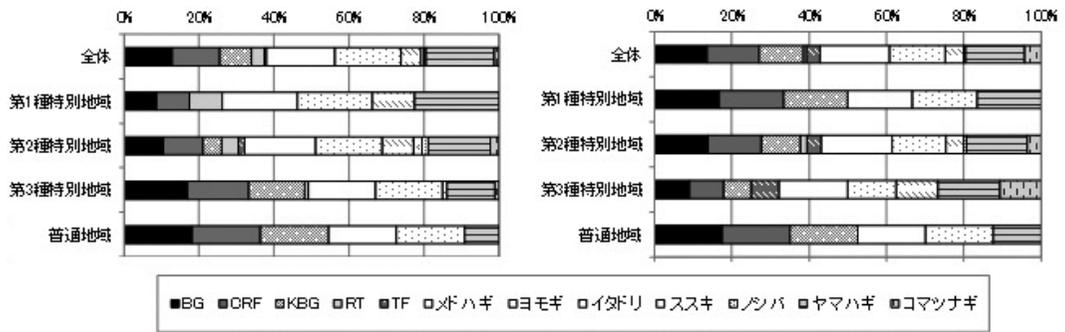


図10 年度別、地種区分別の各植物種の延べ選定頻度割合（左 a：2017年度 n=99，右 b：2018年度 n=52）

旧事業に関連する指針やガイドライン等の運用状況などと併せ、よりよい事業計画の策定に向けて検討していく。緑化事業における問題点の改善に向け、必要となる技術や社会制度の構築に向けた活動・提案を進めたい。

3) 地域性種苗の活用に向けて

阿蘇周辺には種苗採取が容易な半自然草原や牧野が多く存在するため、準備工を検討するプロセスがあれば、施工地の立地条件や周辺植生等によっては、生態系に配慮した事業、地域性種苗の採用も可能な場合があると考えられる。生物多様性に配慮した緑化を軌道に乗せていくためには、自然公園における法面緑化指針（環境省 2015）に示されている準備工を考慮した予算の確保や複数年度に分けた緑化工事発注の実現に向けて、積極的な発信をしていきたいと考えている。

5. 活動の中間報告の発表

2019年9月に開催された第50回日本緑化工学会大会にて活動内容をポスター発表した（図11，研究交流発表部門「阿蘇の草原再生を目指した取り組み“阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト”経過報告」）。

Ⅲ. 持続可能な保全と地域活性化を目指して

1. 地産資材／植物利用の開発

継続的な草原の維持管理のためには、草原植

物の利用を促進することが重要である。地域性種苗の利用が活発になり、需要が多くなることで、将来の供給体制が整うことにもつながっていくことを期待している。種苗会社や施工会社の技術者である会員と協力して地域性種苗の確保・活用の取り組みにつなげていきたいと考えている。

2. 持続可能な社会の醸成に向けて

阿蘇の草原を構成する植物資源の活用と草原の維持管理は熊本地震以前から地域が抱える課題であり、さらには国内各地の問題と共通する課題でもある。今回の事例がモデルケースとなって各地の取り組みの参考になることを目指してさらなる活動を継続していきたい。

また地産資材や地域性種苗の安定的な採取や情報共有、採取地の維持のためには各地域における継続的な環境保全、自然に対する理解の促進が重要なことは言うまでもない。地域性種苗をはじめとする植物資材・資源を調達するうえで、地域の方々と良好な関係を築いていくことは非常に重要なことといえ、今後も引き続き地域の方々、様々な主体とともに活動を行ってきたい。阿蘇草原再生協議会等の活動に参画するなど地域振興に貢献し、信頼や連携を失うことなく関係を維持するための社会的活動も大切である。そのためにもこの活動は適応性、社会性が重要であると考えており、多くの方の意見

日本緑化工学会 第50回年会 阿蘇大会, 2019年9月13-15

阿蘇の草原再生を目指した試み 「阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト」経過報告

◎ 吉原敬明 (社大研研株式会社)・入山義久 (高田研研株式会社)・内田泰三 (九州産業大学)
小野幸典 (東科シブテック株式会社)・田中 淳 (興学協賛会株式会社)・津田その子 (宇野電力株式会社)
橋 隆一 (東京農業大学)・今西純一 (大阪府立大学)・中村華子 (緑化工ラボ)・中島敦明 (旭山大学)

活動の経緯と概要

- 日本緑化工学会生涯・環境緑化研究会では2017年より「阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト」に取り組んでいる。
- 2012年の豪雨、2016年4月の熊本地震およびその後の豪雨などにより、阿蘇地域では表層崩壊等多数の土砂移動が発生した。
- プロジェクトは森林カルテラの草原に生育する植物資材の活用と、小規模な表層崩壊地の復旧を兼ねた活動である。
- 地域の産物や材料組合と協力して草原の植物を活用した自然再生活動を継続している。

地域種苗の活用への取り組みについて

- 熊本地震関連の復旧事業の対象地は多くが阿蘇くじゅう国立公園内に位置し、復元目標種は「阿蘇の草原」となる場合が多いと考えられる。
- 周辺の野草地（準自然草原）を構成するススキ等、地域性系統の種苗の使用を推進するとともに、種実も継続的に活用するための流通拡大を目指したい。
- 生態系に配慮した復旧事業の推進、地域性種苗を活用して各地域の生産力、社会全体における自律性の共有化。
- プロジェクトを多様な主体と進めて、生物や生態系の多様性の保持、伝統的視点を大切にしながら持続的・地域管理、地産資材の活用による地域活性化を進めている。

2018年度の活動

- 2018年は阿蘇市波野地区で草原観察会、花田の作成等による普及活動、草原の踏型化状況、地域から集めたあつた登山道歩道の復元活動、牧草に特化したススキ種子の採取などの活動を地域の方と協力して実施した。

- 2018年の観察で波野地区の準自然草原では計36種76種の種苗を確保した。
- 2017年、2018年の2年間で採取したススキ種子は総重量が62 kgだった。
- 採取種子は全量、阿蘇地域での使用が実現した。

阿蘇市波野地区の草原

阿蘇市波野地区の登山道

ススキの種苗

ススキの種苗

ススキの種の採取効率・精選方法の検討について

- 実際に緑化事業等において種子を使用する場合、採取～精選、出荷に関わる作業効率がコストに反映される。
- 今回プロジェクトで採取したススキの種について、現地で採取効率、採取から精選、精選までにかかる作業量や時間、方法について検討した。

2017年の種子採取実績

- 採取作業は13名が参加し、2日で行った。
- 作業員が62人日で、2日間で採取したススキの種の総重量は合計34.27 kg だった。

2018年の種子採取実績

- 2017年とほぼ同じ場所で行った10月27日から28日、31名が参加し、2日で行った。
- 作業員は合計44.5人日で、2日間で採取したススキの種の総重量は171.84 kg だった。

2年間で採取したススキ種子について

- 初めて作業した参加者が多い中で2年とも、採取したススキ種子は、適宜に流通していた外産ススキ種子と同等以上の品質が確保できた。
- 地域性種苗を使用しようとする際、種れない場所や用途別の採取作業が必要であること、作業量や費用、採種材料が買える度に発芽率やコストが変化してしまうことが品質や価格の安定における課題である。
- 数年間に渡り、同じ場所で行った作業を受えながら種子を採取し、データを比較することで、より詳細な採取効率や採取用途などの情報を明らかにしたい。

採種時期	純度 (%)	発芽率 (%)	重量 (kg/g)
2017年11月	85.9	53	1.635
2018年10月	76.8	24	1.759

* 発芽試験環境 20-30℃, 20℃を16時間/30℃を8時間の循環

2018年に採取したススキ種の精選後の純度は合計39.19kgで、精選後重量に対する採取歩留率は22.8%となった。

2017年の採取効率（歩留率）67%）に比べ現地採取効率は低い結果となった。

- 種の専ら採りやすさや採取効率が多かったことや、採取時に充実した種子の割合が少なかったことなどが影響していると考えられる。
- 採取作業の終了後、精選～発芽検査を担当する環境担当者により分析を進めている。

謝辞

本報発行人公務員法人自然環境推進財団より第3回環境推進費を受けて実施した本活動。なかの支援や広域連携には関係各位への紹介、現地活動に多大なるご協力を頂きました。そのほか、活動に参加、ご協力頂いた各位へ改めて御礼申し上げます。

なお、本報告のうち活動までの経緯（中村2018）や2018年からの現地活動（古野ほか2020、中村2020）については、概要を日本緑化工学会誌にて報告しており、その内容を含んでいることを申し添える。

図 11 大会発表ポスター（2019年9月）

を聞く機会を作りながら、よりよい形を模索して継続したいと考えている。

謝辞

阿蘇市波野地区の中江牧野組合には草原植物に関する情報を頂いたほか、現地活動に多大なるご協力を頂いた。なみの高原やすらぎ交流館の皆様には牧野組合、関係各位へのご紹介、ワークキャンプにおける活動、本活動の現地活動全般にご協力頂いた。環境省阿蘇くじゅう国立公園管理事務所からは「阿蘇地域の自然公園内に

おける緑化植物使用実態調査」や、現地活動等にご協力、ご助言いただいた。そのほか、活動に参加、ご協力頂いた各位へ改めて御礼申し上げます。

なお、本報告のうち活動までの経緯（中村2018）や2018年からの現地活動（古野ほか2020、中村2020）については、概要を日本緑化工学会誌にて報告しており、その内容を含んでいることを申し添える。

文献

- 阿蘇草原再生協議会 2007. 阿蘇草原再生全体構想「阿蘇の草原を未来へ」. 42pp.
- 阿蘇草原再生協議会 2014. 阿蘇草原再生全体構想「阿蘇の草原を未来へ」(第2期). 60pp.
- 古野正章・中村華子・内田泰三 2020. 地域との協働に支えられた地域性種苗の調達. 日本緑化工学会誌 45: 428-429.
- 環境省 2015. 「自然公園における法面緑化指針」および解説編.
- 環境省九州地方環境事務所 2009. 阿蘇草原自然再生事業野草地保全・再生実施計画. 25pp.
- 環境省九州地方環境事務所 2013. 第二期阿蘇草原自然再生事業野草地保全・再生実施計画. 42pp.
- 中村華子 2018. 阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクトの経緯と活動紹介. 日本緑化工学会誌 43: 454-456.
- 中村華子 2020. 阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクトの2018年活動報告. 日本緑化工学会誌 45: 424-427.
- 日本緑化工学会 2002. 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言. 日本緑化工学会誌 27: 481-491.
- 日本緑化工学会 2019. 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言 2019. 日本緑化工学会誌 44: 622-628.
- 日本緑化工学会生態・環境緑化部会 2017. 熊本地震災害から学ぶ“緑”の役割とその再生報告. 日本緑化工学会誌 42: 560-567.
- 日本緑化工学会生態・環境緑化部会 2018. 阿蘇周辺自然公園の草原再生に関する種苗の使用範囲についての見解. 日本緑化工学会誌 43: 459-463.
- 日本緑化工学会生態・環境緑化研究部会 2019. “阿蘇小規模崩壊地復元プロジェクト”. http://www.jsrt.jp/tech/ASO_project.html. (2020.5.1 閲覧)
- 小野幸菜 2020. 阿蘇地域の自然公園内における緑化植物使用実態調査結果(中間報告). 日本緑化工学会誌 45: 419-423.

4th Academic Association Grant

The ASO grassland-restoration project, to maintain and restore the ASO semi-natural grassland

NAKASHIMA Atsushi, IMANISHI Junichi, IRIYAMA Yoshihisa,
UCHIDA Taizo, ONO Sachina, TACHIBANA Ryuichi, TANAKA Jun,
TSUDA Sonoko and NAKAMURA Hanako

Many slope failures occurred in the ASO volcano by "Kumamoto Earthquake in 2016" and following repeated heavy rainfall. We have started a project to restore the semi-natural grassland using local plants of typical species which is *Miscanthus sinensis* Andersson.

To proceed environment-friendly restoration and employment of local certified seeds and seeding, social consensus are indispensable.

To obtain social preparation for conservation of local environment and biodiversity, we are cooperating with various stake holders.

On 2019, trial for restoration in the ASO grassland, maintenance work to make short type grassland from tall type, observation experience of plants and nature is operated. We gather seeds *Miscanthus sinensis* for restoration.

We are continuing studies about the supplying system and utilization of local seeds which can secure the traceability and sustainability.

We announced suggestion about geographical area of supplying and planting plants for Nature Restoration Projects around Aso-Kuju National Park.

Keywords: Aso grassland restoration, Aso-Kuju national park, biodiversity, local seeds and seedlings, *Miscanthus sinensis* Andersson, surface slope failure

第4期協力型助成 国際的プログラムに関する助成

西表島世界遺産登録に伴うオーバーツーリズム等の 自然環境に対するインパクトを、地域住民との協働によって モニタリングする手法・体制の構築

認定特定非営利活動法人トラ・ゾウ保護基金

高山雄介¹・村田 行²・平塚真由³・長見忠則⁴・今村弘明⁵・
今村 愛⁵・杉田貴志⁶・杉田絵莉子⁷・松永耕二⁸・松永 恵・
吉村鷹亮⁹・蛭崎優菜⁶・吉村 俊¹⁰・吉村野の香¹⁰・
那須翔平¹¹・那須真麻・杉谷香世¹²

2019年1月、西表島が世界自然遺産登録推薦され、2020年7月には登録となる見込みとなっている。西表島では、8割の住民が遺産登録のプラスよりもマイナスが大きいと考えており（県アンケート結果）、4候補地中、遺産登録に最も否定的である。その不安は、過剰利用による自然環境の劣化、イリオモテヤマネコの交通事故増加、集落の生活環境の悪化（喧噪・公共交通・生活ごみ処理・上下水・公衆トイレ等のインフラ機能の不足等）にわたる。本プロジェクトでは、登録に伴うオーバーツーリズムのインパクトとその変化を地域目線で理解し、その対策を地域から政策決定者に求めるため、これまで実施してきた夜間パトロールによる交通量調査に新たな参加者を迎え体制強化を図ったほか、地域住民が自立的・持続的に実施できる新たなモニタリングについてもを検討した。

キーワード：世界自然遺産、絶滅危惧種、地域社会

1. はじめに

1. イリオモテヤマネコとJTEFの取り組み

西表島は沖縄本島の約400km南の八重山諸島に属する面積283平方キロメートルの島であり、島の面積の約90%が亜熱帯照葉樹林に覆われている。西表島を世界的に有名にしたイリオモテヤマネコは1965年に発見された。推定生息数100頭前後ともいわれているが、近年は増加する交通事故が問題となっており、2018年には過去最悪の9件の事故が発生するなど（図1）、交通事故対策が喫緊の課題となっている。

認定NPO法人トラ・ゾウ保護基金（JTEF）では2009年より島民と協力し、イリオモテヤマ

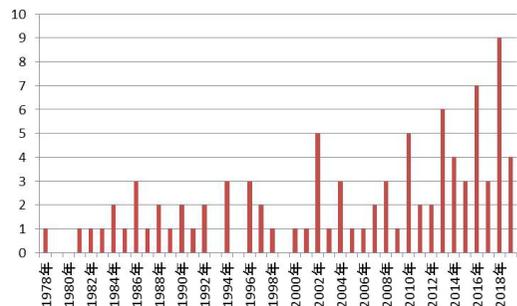


図1 イリオモテヤマネコの交通事故発生件数

1: 認定特定非営利活動法人トラ・ゾウ保護基金 2: 村田自然塾 3: 民宿やまねこ 4: 西表島東部地区学校給食共同調理場 5: ネイチャーズディライト西表 6: 株式会社西表島交通 7: 認定特定非営利活動法人西表島エコツーリズム協会 8: ツアーガイドカラカラ 9: 南風見びびよん 10: 有限会社西表島パイランドファーム 11: 株式会社八重山観光フェリー 12: あくび書房
2020.5.30 受付 2020.9.29 公開

マネコの交通事故防止夜間パトロールを実施し、イリオモテヤマネコを路上に誘引する原因となる小動物の死骸を路上から除去したり、通行車両のモニタリング調査（速度、台数計測）を実施してきた。集めたデータについては、イリオモテヤマネコ保護増殖検討会（林野庁、環境省）で報告してきたほか、関係行政機関への提供、普及啓発イベントでの掲示、さらには地元小中学校での環境教育活動などにも活用するなど、西表島の交通実態を継続的にモニタリングしている市民参加型の活動としての重要度は日々増してきている。今後も引き続きモニタリングを行っていく必要があるが、近年イリオモテヤマネコの事故発生状況に変化が現れたため、これまで十分にモニタリングを実施できなかった場所でのデータ収集を強化する必要がある。

2. オーバーツーリズムという新たな問題

1. で述べたイリオモテヤマネコの交通事故問題にも関係するが、近年の新たな問題としてオーバーツーリズムの問題がある。西表島はかねてよりその豊かな自然を目当てにレクリエーション目的で来島する者が多く、2007年には過去最高の40万人が来島している。2008年のリーマンショックで大きく落ち込んだものの石垣新空港開港を機に入域者は回復した。現在、入域客数は年間30万人程度と頭打ちという状況であり、数の上では大きな変化はないといえる。しかし、個人旅行の増加に伴い、カヌーやトレッキングなどの体験型ツアー（以下エコツアー）の人気が高まり、エコツアー事業者数が急増するなど、西表島の観光形態は2000年代に入り劇的に変化しつつある。それにともない、これまでは限定的だったエコツアーのフィールドは年々拡大し、現在ほぼ島内全域に及んでいる。世界自然遺産リストへ記載登録された場合には、3年以内に70万人まで急増すると試算

されていたが、仮にそうなった場合、イリオモテヤマネコを代表とする島の自然環境に深刻な悪影響が及ぶ可能性がある。さらには、もともと脆弱な離島の救急医療体制や飲料水問題など、島民生活全般への直接的な悪影響も危惧されており、沖縄県が行った西表島でのアンケート調査では8割の島民が世界自然遺産によるプラスの影響よりもマイナスの影響が大きいと答えており、世界自然遺産リストへの登録を大変望ましい、あるいは望ましいと回答した人はわずか28%である。

3. 2019年度の目標

以上のことから、第1にこれまで島民が島の主要道路の一部区間で行っていた夜間パトロール体制を強化してイリオモテヤマネコの事故多発区間のほぼ全域で安定的に実施する体制を築き、データを収集すること。第2に、島民が過度な負担のない範囲で自然や住環境をモニタリングし、今後の自然環境や生活環境の改善に役立つ情報を収集分析し、自ら政策決定者に届けることを目指す生活者目線のモニタリング体制を構築するための試行をすることを目標にした。

II. 夜間パトロール

1. 夜間パトロールの概要

夜間パトロールは2009年より島の唯一の幹線道路である県道215号線を実施している。基本的に2名1組で、イリオモテヤマネコの交通事故が多発する時間帯である19:30～22:30の3時間で行っており、その間に遭遇した車両を6種に分類（自家用車・営業車、レンタカー、ツアー車両・送迎車、バイク、不明）し、台数のカウントと速度計測をし、集計分析している。また、路上に出没する（あるいは轢死した）ヘビなどの小動物は、イリオモテヤマネコやカムリワシなどの生物を誘引し、2次的ロードキ

ルを引き起こす原因となることから、目撃した際には除去するほか、イリオモテヤマネコを目撃した際には目撃時間や様子を記録し、環境省西表野生生物保護センターに提供している。参加者は現在 20 名程度であり、地域行事などの都合上、実施頻度が落ちること等あるものの、年間の実施回数は概ね 100 日程度となっている。

パトロールの実施区間についてはこれまでイリオモテヤマネコの事故の主な発生現場であった船浦～古見間（図 2：青線部）で行ってきた。実際、2010 年～2015 年までの交通事故全 22 件の内、18 件が同区間で発生していた。2016 年ころよりこれまであまり事故が発生しなかった中野～白浜間（図 2：赤線部）で事故が増加し始めたため（2016～2019 年の交通事故全 23 件中、11 件）、2018 年度より中野～白浜間での試験的なパトロールを開始した。それに伴い、参加者の居住区域によってパトロールチームを 2 つに分け、大原地区に住む参加者には船浦～古見区間、上原地区に住む住民には中野～白浜区間を担当することとしたが、それぞれの区間で一定のパトロール頻度を確保する必

要があり、夜間パトロールへの新規参加者の募集が課題となっていた。

2. 夜間パトロール参加者の新規募集と 2019 年度のパトロールの実施状況

新規パトロール参加者の募集は、現参加者による勧誘他、SNS での呼びかけや地元スーパーへのチラシの掲示などで行い、その結果、大原地区で 6 名、上原地区で 4 名の新規参加者が加わった。しかし、それと入れ替わる形で大原地区の参加者 5 名、上原地区の参加者 2 名がそれぞれ、出産や、職場での就業形態の変化、進学に伴う転出などの理由でパトロールへの参加が困難になってしまった。特に大原地区の 4 名はこれまでかなりの頻度でパトロールを行っていたメンバーであり、新しい参加者が加わったものの船浦～古見区間のパトロール実施回数は前年比で -29 回、また中野～白浜間の実施回数についても ±0 回となってしまった（表 1）。月別の実施状況（表 2）でも月ごとにばらつきがあり、特に 7 月が船浦～古見、中野～白浜それぞれの区間で 1 回ずつと実施回数が非常に少なくなってしまった。この理由は、繁忙期と学校、祭り等の地域行事等が重なり、パ



図 2 県道 215 号線と夜間パトロール実施区間

表1 イリオモテヤマネコの交通事故発生件数

	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
船浦～古見	70	131	100	114	85
中野～白浜				30	

表2 夜間パトロール実施回数の年度比較

	船浦～古見	中野～白浜
2019年4月	11	2
5月	11	4
6月	3	2
7月	1	1
8月	10	2
9月	8	3
10月	5	2
11月	7	4
12月	8	2
2020年1月	6	2
2月	4	2
3月	11	4
合計	85	30

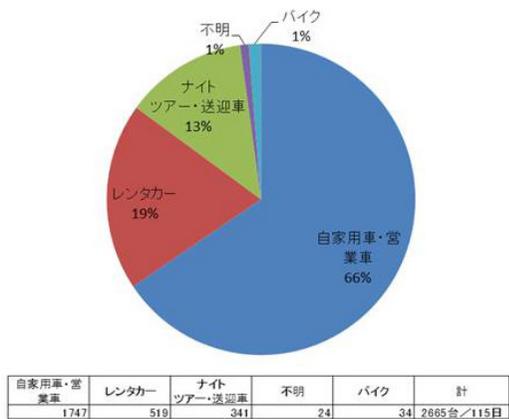


図3 遭遇車両の種別内訳

トロールに出動できる人がいなかったことなどによる。西表島は離島という土地柄、学校行事や祭りなど地域住民による公民館活動で成り立っているイベントが多いが、それぞれのパトロール隊員が何らかの役割を負って地域活動に関わっているため、行事が重なった際に夜間パトロールの実施頻度が落ちてしまうことが課題となっている。

Ⅲ. 2019年度の夜間パトロール結果

1. 遭遇する車両と交通量の傾向

船浦～古見（85回）、中野～白浜（30回）、計115回の夜間パトロールで遭遇した車両は2,665台となった。そのうち自家用車・営業車とナイトツアー・送迎車の合計は79%となり、全交通量の8割近くが島民によるものだという事が分かる（図3）。

この点を台数でみると、一日当たり（3時間のパトロール）の平均遭遇台数が、自家用車・営業車とナイトツアー・送迎車の合計18.1台に対してレンタカーは4.5台程度となっている。ツアー・送迎車はツアーに使用するミニバンなどの車両をカウントしているが、自家用車として兼用していることもあるため、純粋なツアー・送迎の通行頻度とはいえ、実際はさらに自家

用車・営業車の比率が高いものと思われる。レンタカーの交通量は現時点ではそれほど多くはない。現時点では西表島を訪れた観光客の約70%が日帰りであるが、今後、世界遺産リストへの登録に伴う客層の変化や、竹富町が策定を急ぐ西表島エコリズム全体構想の方針に盛り込まれる予定の「滞在型観光推進」の影響がどのように表れてくるか注視していく必要がある。

なお、船浦～古見、中野～白浜それぞれの平均遭遇台数を比較する（図4）と、中野～白浜区間の交通量が多いことが分かった。これは、中野～白浜区間に集落が点在し、スーパーや飲食店等も多いためと思われる。今後、世界遺産リストに登録され、島の経済活動がさらに活発

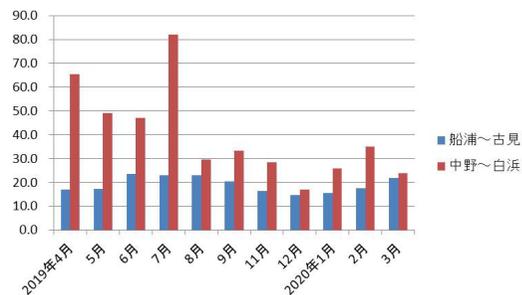
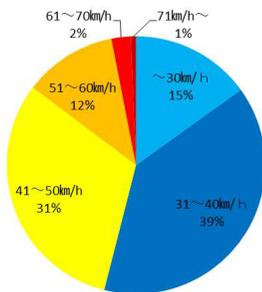


図4 平均遭遇台数の月別比較

になれば交通量はさらに増加する可能性は高いといえる。

遭遇車両の速度計測は合計遭遇車両 2665 台中、2195 台で実施した。県道 215 号南風見線の制限速度はおおよそ 46 % 程度が速度違反である。(図 5)

これまで継続的に調査をしてきた船浦～古見区間における通行車両の速度分布を年度別に比較すると(表 3)、2013 年～2015 年までは速度は年々上昇傾向にあったが、2016 年度からは低下に転じ、特に 51 km/h 以上の高速度帯の低下が顕著である。しかし図 1 の通り、速度の低下が交通事故の減少につながっていない。交通事故発生リスクの高い 50 km/h 以上、なおかつ日常的に運転しているドライバーにどのように情報発信していくかが課題となっている。



～30km/h	31～40km/h	41～50km/h	51～60km/h	61～70km/h	71km/h～	合計
331	854	688	256	53	14	2196台

図 5 速度分布

IV. 新たなモニタリング体制の構築

1. 新たなモニタリング項目の検討

住民参加型の新たなモニタリングの項目として、登山道の状況、定期船の混雑状況と港のゴミの量、河川の水質検査等について検討した。第一回目の会合は 7 月 23 日と当初の予定より遅くなったが、前出のパトロール・メンバーや、「世界自然遺産候補地地域連絡会議西表島部会」(事務局：沖縄県)に参加している地元住民団体関係者、ガイド等、多様な関係者が集まり、意見交換し内容を検討した。登山道の状況については、助成金の申請時には予定されていなかったものの、環境省西表野生生物保護センターによる主要なフィールドでのモニタリングが始まったため検討段階で除外した。また、定期船の混雑状況と港のゴミの量については諸事情により実施が困難と判断し対象外とした。検討の結果、新たなモニタリングとしては夏から水質調査を試行することとなった。また、10 月 27 日に開催した第二回の会合では、住民と野生生物の交通事故防止を目的とした県道の雑草繁茂状況のモニタリングを実施することが決定した。

2. 水質調査の試行

第一回の水質調査は人気のエコツアーフィールドであるピナイサーラの滝つぼで行った。ピナイサーラの滝は年間 2 万人が入域し、夏場には多くの観光客が滝つぼで泳ぐため、かねてから異臭がするなど水質の悪化が指摘されている。

表 3 速度分布の年度比較

	～30km/h	31～40km/h	41～50km/h	51～60km/h	61～70km/h	71km/h～	違反率
2013年度	11.8%	27.2%	34.5%	18.5%	6.7%	1.4%	61.1%
2014年度	10.9%	28.8%	36.6%	17.1%	5.7%	1.0%	60.4%
2015年度	6.7%	26.3%	40.0%	20.6%	5.0%	1.3%	67.0%
2016年度	12.0%	34.9%	37.9%	12.1%	2.5%	0.6%	53.1%
2017年度	13.9%	31.8%	38.4%	12.5%	3.0%	0.5%	54.4%
2018年度	14.0%	34.8%	34.1%	12.4%	3.9%	0.8%	56.3%
2019年度	16.7%	39.1%	30.0%	10.9%	2.7%	0.6%	44.2%

調査項目は亜硝酸濃度と透視度とし、最も水質が悪化することが予想されるお盆期間（8月15日の午後）に採水したが、亜硝酸は検出されず、透視度も30cm以上という結果となった。

その後、多くの観光客がトイレを利用する大原港、上原港を新たな調査地とし、マストゥアークの入域が増加する10月から水質調査を実施したものの、ピナイサーラの調査結果と同様、有意なデータをとることはできなかった（表4）。

以上の結果から、今後も継続的に亜硝酸濃度、透視度のモニタリングを行ったとしても有意なデータをとれる可能性は低いと判断し、現時点では調査を行っていない。また、2020年度より環境省による環境DNAの調査が検討されているため、水質調査については継続的な調査は実施しないこととする。

3. 県道の雑草モニタリングの検討

県道215号南風見線は総延長が約50kmあるものの、道路管理者である沖縄県八重山土木事務所による除草作業は、夏の観光シーズン前と多くの来島者が訪れる冬のヤマネコマラソンの年2回（5月、翌年1月）しかおこなわれていない。特に、夏場は雑草が人の背丈を超えるほど繁茂していることもあり、ドライバーが野生生物の飛び出しに気づきにくいことや、観光客や住民が車道を歩くこととなり道路交通上危険であるという指摘がかねてよりされていた。JTEF西表島支部やまねこパトロールは、環境省西表野生生物保護センター、地元交通安全協会と協力のもと不定期の草刈り作業を実施してきた（図6）。



図6 除草作業

また、道路管理者である沖縄県八重山土木事務所にヒアリングを実施するとともに草刈り回数を増やすことを要請してきたが、2019年時点では予算の関係上、2回以上の実施は難しいという回答を得ている。

以上のことから、第1に今後も道路管理者に繰り返し草刈りの実施を要請する根拠として、第2に仮に道路管理者による除草が不可能な場合、住民主体の補助的な除草作業を定期的に行う体制を構築するための基礎データとして県道の雑草繁茂状況のモニタリングをすることとした。

なお、モニタリングの実施地点については過去のイリオモテヤマネコの発生状況などから図7で示す13地点を選定し、モニタリングの開始は冬季の除草作業時の2020年1月から毎月1回実施することとした。

4. 県道の雑草モニタリング結果

2020年1月の最初のモニタリング実施時にはモニタリング地点によってはすでに沖縄県八重山土木事務所による除草作業が始まっていた

表4 水質調査の結果

	採水日	採水時間	透視度	亜硝酸濃度
ピナイサーラ滝つぼ	2019/8/15	15:30頃	30cm以上	0.02ppm以下
上原港	2019/10/4	14:00頃	30cm以上	0.02ppm以下
大原港	2019/10/21	11:30頃	30cm以上	0.02ppm以下
上原港	2019/12/4	14:00頃	30cm以上	0.02ppm以下
大原港	2019/12/4	11:00頃	30cm以上	0.02ppm以下

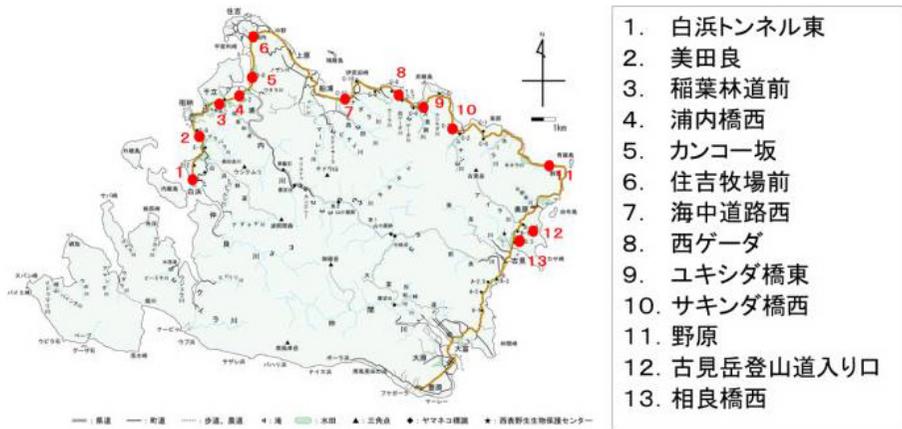


図7 雑草モニタリング実施地点

が、除草作業開始前の繁茂状況も記録することができた。なお、除草作業後2か月ですでに相当雑草が繁茂しているモニタリング地点もあり、夜間は野生生物の飛び出しが見えにくくなっていたり、すでに歩道の通行が困難な場所も出てきている（図8）。

今後もモニタリングは継続する予定であり、時間の経過によって出現する植物種や成長速度の変化ほか、開花、結実などの記録を続け、より効果的な除草作業の実現につなげていきたい。

V. まとめ

今回は住民と共同でのモニタリング体制を構築することを目的として、夜間パトロール体制の強化と島の生活者目線での新たなモニタリングの試行の2つを目的としたが、結果として夜間パトロールについては新たな参加者が加わったものの、モニタリング回数は昨年比で減少することとなってしまった。しかし、新たな参加者が加わったことでパトロールメンバー内の交流が活性化するなど効果も表れ始めている。

2020年度も広く島民の参加者を募るとともに、夜間パトロールの実施回数を増加させていきたい。

新たなモニタリングの試行については、当初の予定から対象項目に大きな変更があったが、結果的に県道の雑草の繁茂状況という野生生物のロードキル対策と住民生活双方にメリットがあるモニタリング項目を設定することができた。また竹富町が従前より設置している「イリオモテヤマネコ保護基金」を活用した住民参加型の草刈り作業の実施が検討されているほか、地元公民館や、やまねこパトロールが出前授業を行った地域の小学校から除草作業の回数を増やすよう沖縄県に要請があがるなど、新たな動きも出てきている。

今後も、西表島の自然環境と島民生活向上のため、夜間パトロールと雑草繁茂状況のモニタリングを続けていくが、関係団体、地域住民との協力のもと、目を向けなければならない新たなテーマについて常に目を光らせていく予定である。



図8 白浜トンネル東の雑草繁茂状況

Development of a methodology and implementation system of monitoring by local community on the impact of over-tourism to the natural environment including Iriomote cats, which can be caused by describing Iriomote Island in the Natural World Heritage List

TAKAYAMA Yusuke, MURATA Susumu, HIRATSUKA Mayu,
NAGAMI Tadanori, IMAMURA Hiroaki, IMAMURA Ai,
SUGITA Takashi, SUGITA Eriko, MATSUNAGA Koji,
MATSUNAGA Megumi, YOSHIMURA Yosuke, EBISUZAKI Yuna,
YOSHIMURA Shun, YOSHIMURA Nonoka, NASU Shohei,
NASU Maasa and SUGITANI Kayo

The Iriomote Island is one of the most outstanding natural areas in Japan. Despite the small area of only 283 km², the island with the forest-cover up to 90 % provides the single habitat of endangered Iriomote cat *Prionailurus bengalensis iriomotensis*. The most significant threat to this endangered species is roadkilling on the single highway in the island.

The essence of conservation challenge in the island is how to secure a co-existence between the endangered wild cat and local community through active participation of the residents. In this context, future impact of over-tourism caused by describing Iriomote Island in the Natural World Heritage List to the natural environment and their well-being is a matter of concern of the local community at the present time. This project aims to respond to that concern.

The subjects of the monitoring are (i) night-time traffic in the highway, which has caused road collision of Iriomote cats and (ii) growth of weed on the roadside of the highway, which can obstruct driver's view.

Local people who participated in the night-time patrolling in the highway remove the body of frogs, snakes and other small animals which can attract the cats on the road for feeding. They also record the number, type of ownership of the car (owned by local people or rental-car company) and speed. That information is shared among the patrol members, island-wide event and the Iriomote outpost of the Ministry of Environment. 80 % of the cars recorded were owned and driven by local people last year. Though speed of the cars has overall declined recently since Yamaneko Patrol began the speed measurement, the number of Iriomote cats killed on the road has not followed suits. This suggests that it is important to approach the local people who would drive at more than 50 km/h, 10 km/h higher than legal speed. In terms of local community participation, some new members joined the team while some left.

The monitoring of growth of weed on the roadside is a quite new initiative. Firstly, we selected 13 monitoring sites based on the past occurrence of roadkills of the cats. Secondly, our team evaluated the growth of the weed once a month at each site. According to the first glance in January 2020, we recognized that some sites suffered significant hindrance of driver's view even two months after weed killing. We are planning to continue monitoring all of the sites and provide an effective, practical plan of weed killing through full participation of the local community in the near future.

Keywords: endangered species, Iriomote cats, local community, natural world heritage, overtourism, roadkill