

研究分野：環境

調査研究名	英彦山における森林生態系回復手法に関する研究
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇石間妙子、須田隆一、金子洋平、中島淳（環境生物課）
本庁関係部・課	環境部・自然環境課
調査研究期間	令和元年度～令和3年度（3年間）
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究
福岡県総合計画	基本方向：誰もが住み慣れたところで働き、長く元気に暮らし、子どもを安心して産み育てることができる 中項目：快適な環境の維持、保全 小項目：自然との共生と快適な生活環境の形成
ワンヘルス実践6つの柱	柱3「環境保護」
福岡県環境総合ビジョン（第五次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱5：自然共生社会の推進 テーマ：生物多様性の保全と自然再生の推進
外部研究資金	<input type="checkbox"/> 採択（ ） <input type="checkbox"/> 申請予定（ ） <input checked="" type="checkbox"/> 予定なし
キーワード	①ブナ林生態系 ②生物多様性 ③シカ防護柵 ④植生回復 ⑤手法開発
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>英彦山は、過去の台風被害によるブナの衰弱・枯死により森林衰退が生じており、さらにシカの生息密度増加に伴う林床植生の食害によって森林更新ができない状況となっている。これまで、森林衰退がある程度進んだ場所（以下、衰退中程度エリア）において、県事業でシカ防護柵を設置し、その効果を検証してきた。その結果、防護柵は、ブナを含む木本の稚樹の生存・成長及び林床植生の回復に一定の効果があることがわかってきた。しかし、森林衰退が激甚で母樹がほとんどない場所（以下、衰退激甚エリア）では、現状では木本実生の種数と発生数が非常に少なく、衰退中程度エリアのような防護柵の効果が見込めない可能性が明らかとなってきた。衰退激甚エリアでは、防護柵の設置だけでは森林回復が見込めない可能性があるため、効率的に植生を回復させる手法の開発が必要である。</p> <p>本研究では、英彦山ブナ林の衰退激甚エリアにおけるシカ防護柵の有効性を検証するとともに、実生の発芽を促す土壌かき起こしと、実生の生存・成長を阻害する下草の刈り払い操作を行い、その効果を検証する。また、ブナ苗の植栽等の追加試験を行いその有効性を評価する。これにより、森林衰退が激甚な環境における費用対効果の高い植生管理手法を提案する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>2019年3月に衰退激甚エリアにおいて兼事業でシカ防護柵を設置し、柵内の林床植生の優占種が異なる3タイプの環境（クマイザサ・ススキ・イワヒメワラビ）に3か所ずつ調査区を設けた。同年4月下旬～5月上旬に、木本実生の発生を促すため、光や栄養塩などの資源を競合する林床植物を除去する操作実験（未処理・刈取後放置・刈取後除去・土壌かき起こし）を行った。以降、生育シーズン終了後の毎年10月下旬～11月上旬に林床植生調査を行った。また、2020年及び2021年春にブナの地域性種苗を防護柵内に植栽し、その生残状況を追跡した。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。）</p> <p>① 林床植生の操作実験に係る費用・人時の算出 シカ防護柵内で林床植生の操作実験を行った。その結果、各操作に係る人時（/4m²）は、未処理が0人時、下草刈取後放置が約0.3人時、下草刈取後除去が約0.4人時、土壌かき起こしがイワヒメワラビタイプで約0.9人時、根茎が発達するクマイザサタイプ・ススキタイプで約1.4人時であった。</p> <p>② シカ防護柵の設置効果 シカ防護柵の効果を検証するため、柵設置前の2017-18年と設置後の2019-2021年の未処理区における林床植生を比較した。その結果、林床植生タイプによって柵設置前後の応答が異なっていた。クマイザサタイプでは、柵設置後にシカによる嗜好性が強いクマイザサが急激に成長し、植生高が大幅に増加した一方で、全体の種数は減少した。イワヒメワラビタイプでは、植生高の年間的な増加と被度の一時的な増加が見られたものの、種数に明瞭な変化は見られなかった。イワヒメワラビタイプにおける植生高と被度の増加もクマイザサの成長によるもので、それに伴いシカ不嗜好性のイワヒメワラビの被度は顕著に減少し、2021年にはクマイザサが優占する植生に変化した。なお、ススキタイプでは、種数・植生高・被度いずれも明瞭な変化が見られなかった。</p> <p>③ 操作実験が林床植生に与える影響 未処理区とその他の操作実験区で林床植生を比較した。その結果、刈取放置区と刈取除去区は未処理区と比べ、い</p>	

ずれの植生タイプにおいても植生高や被度などに明瞭な違いが見られなかった。一方、かき起こし区は操作実験後1年目にあたる2019年において、いずれの植生タイプにおいても被度総和が有意に減少しており、クマイザサタイプとススキタイプでは植生高も減少していた。操作実験後3年目にあたる2021年には、クマイザサ・ススキタイプで植生高が未処理区と比べて少し低い傾向が見られたものの、未処理区との植生の差は2019年ほど明瞭ではなく、かき起こしの効果は限定的であった。

各操作実験区における木本実生の本数を比較した。クマイザサタイプとイワヒメワラビタイプでは、未処理区も含め全ての処理区で操作実験前に比べて実験後の2019年以降に実生本数が著しく減少した。ススキタイプでは、2019年にかき起こし区で実生本数が増加したものの2020年以降は実験前と変わらないレベルに戻った。また、ブナの実生はすべての調査区で1本も確認されず、ブナ林の高木層を構成するコハウチワカエデやイヌシデなどについても、実生本数はごくわずかであった。

④ ブナ植樹個体の生残状況

シカ防護柵内に、ブナの地域性種苗を2020年春に95本、2021年春に70本植樹した。2020年に植樹した個体は、約1年半経過した2021年秋の時点で74%が生残しており、平均13.7cm、最大で46cm伸長成長していた。2021年に植樹した個体は、2021年秋時点で89%が生残している。地域性種苗の栽培にはかなりの労力が伴うが、植栽後の生残率・成長量の増加と、現地における植生管理だけでは樹木の自然回復が見込めないこと等を鑑みると、衰退激甚エリアではブナ林を構成するブナ等を植栽することが今後のブナ林回復に有効であるといえる。

4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献

本研究の成果を参考に、衰退激甚エリアにおけるシカ防護柵内の維持管理方法を提言することができ、実際の管理に反映できた。また、ブナの植樹等を実施している団体に向けて、植栽場所や植生管理方法を助言し、保全活動の効果的な推進に貢献できた。将来的に健全なブナ林が再生され、シカの適正密度が保たれれば、生物多様性の向上のみならず、洪水緩和やCO₂吸収などの多面的機能の向上に寄与すると考えられる。

5) 調査研究結果の獨創性、新規性

シカ防護柵の設置による林床植生の変化を検証した研究は多く存在するが、森林の衰退レベルの違いや林床植生の優占タイプの違い、林床植物の除去操作の違いといった複合的な要因が林床植生や木本実生の発生状況に与える影響を評価した事例はほとんどない。また、これらの要因を英彦山ブナ林で広域的に把握することで、立地環境に応じた具体的な管理施策によるブナ林の再生まで展開していく試みは先進的といえる。

6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）

本研究及び先行研究で明らかとなった防護柵の有効性を参考に、北岳北西側の衰退中程度エリアにおいて広域防護柵が設置された。衰退激甚エリアでブナの実生が全く確認されず、そのほかの後継樹種の実生も著しく少ないことが明らかとなったことから、ブナの植栽が優先的に実施される運びとなった。

7) 当該調査研究課題に関する発表等

① 行政に対する情報提供

- ・ 耶馬日田英彦山国定公園英彦山及び犬ヶ岳生態系維持回復事業：シカ防護柵の設置計画への助言
- ・ 福岡県指定管理鳥獣捕獲等事業：植生被害状況・シカ生息密度等の情報提供
- ・ 英彦山及び犬ヶ岳生態系回復事業：希少植物の生育状況の情報提供、種子採取と栽培、防護柵の設置協力、当事業における保全・復元計画の提案
- ・ 地方環境研究機関と国立環境研究所とのⅡ型共同研究：年2回の検討会における情報提供、報告書による成果報告

② 県民への情報提供（保環研ニュース・年報・新聞報道等）

- ・ 英彦山秋の自然観察会（筑豊地区地域環境協議会主催事業）：シカによる食害・防護柵の効果等について紹介、令和元年10月
- ・ 令和元年版福岡県環境白書：保健環境研究所取組事例として調査研究概要を掲載、令和元年12月

③ 学会誌掲載、学会発表

- ・ 金子洋平、須田隆一：英彦山地絶滅危惧植物の種子発芽特性（2）、福岡県保健環境研究所年報、46、92-95、2019
- ・ 金子洋平、石間妙子、須田隆一：英彦山ブナ林におけるブナ実生の生残に及ぼす防鹿柵の効果、福岡県保健環境研究所年報、48、72-77、2021
- ・ 第25回自然系調査研究機関連絡会議調査研究・活動事例発表会、令和4年11月（予定）

④ その他（学会賞の受賞、特許出願）

なし