

気候変動下での白髪岳保護林の動態
- 保護林モニタリング資料(2008-2023)に基づく解析 -
米田 健



白髪岳山頂付近の景観 2019.9



左図の赤色破線が白髭岳(1417m)への一般の登山コース（「熊本県の山」山と溪谷社から引用）。右図は6つのモニタリングplotの位置図(42501~42506)。ここではP1からP6と呼ぶ。標高1256から1391mに分布。

シカ防護ネット設置箇所位置図



白髪岳保護林におけるシカ防護ネット設置個所の位置図。2005年から2018年の間に197箇所に設置され、柵の総延長は18.85kmに達している。

林相の健全性の評価

プロット No.	シカ被害レベル				高木層	低木層	草本層	表土	スズタケ	備考
	平成22年度	平成27年度	平成30年度	令和5年度						
42501	3	4	4	4	×	×	×	○	××	補生保護種内。新規枯損木はないが、過年度にレベル4と判断され回復も見られないため継続して4と判断。
42502	3	0	4	3	○	×	○	○	△	補生保護種内。平成30年度にレベル4と判断されたが、スズタケや草本層の回復が見られ3と判断。
42503	4	4	3	4	○	×	×	×	××	平成30年度にレベル3と判断されたが、表土流出が新たに確認され4と判断。
42504	4	4	3	3	○	×	×	○	××	
42505	3	2	4	4	×	×	×	○	△	新規枯損木はないが、過年度にレベル4と判断され回復も見られないため継続して4と判断。
42506	3	3	3	3	○	×	××	○	××	

高木層：○は健全（枯損・倒伏0～3本以下）、△は病虫害・気象害あり、
×は倒伏・枯損が3本以上（ただし老齢など自然によるものは除く）。
低木層：○は健全、△は衰退、×は欠落（2m以下の立木がほとんどなく林内の見通しがよい）または、不嗜好植物が優占（自然状態の種組成とは異なった林分）。
草本層：○は健全、△は衰退、×は被度が高くてシカの嗜好植物が覆う、××は貧弱。
表土：○は安定、×は流出。
スズタケ：○は健全、△は矮小化・衰退、×は枯死層あり、××は本来自生していたと考えられるが全くない。
※「健全」とは、森林の階層構造、種組成ともに自然状態である林分とする。

白髪岳保護林内各plotにおける2010年(平成22年度)から2023年(令和5年度)間のシカ被害レベルの推移。2010年から被害レベルが高い保護林。

DBH \geq 5
cmの樹
木の胸高
断面積合
計の経年
変化

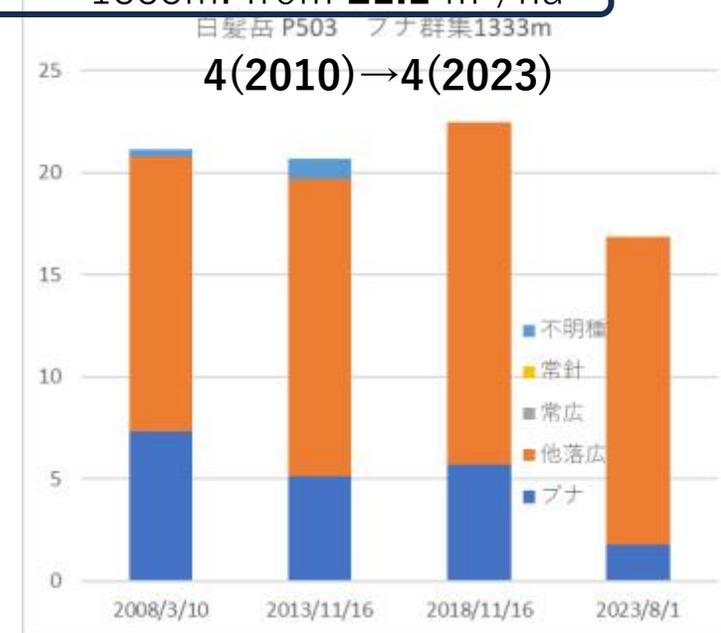
1391m: from **13.5** m²/ha



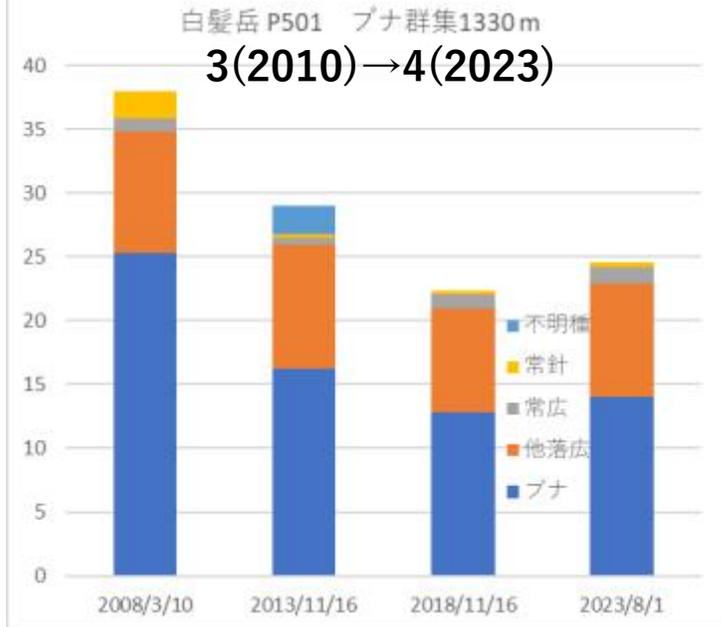
1337m: from **28.4** m²/ha



1333m: from **21.1** m²/ha



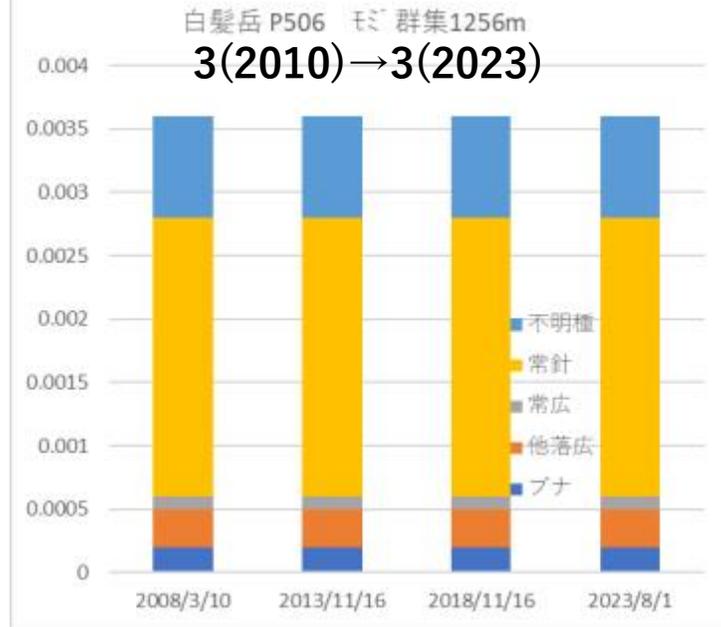
1330m: from **38.0** m²/ha



1289m: from **46.4** m²/ha

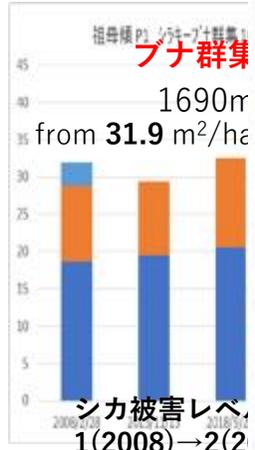


1256m: from **41.2** m²/ha



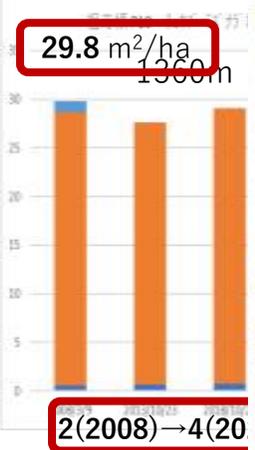
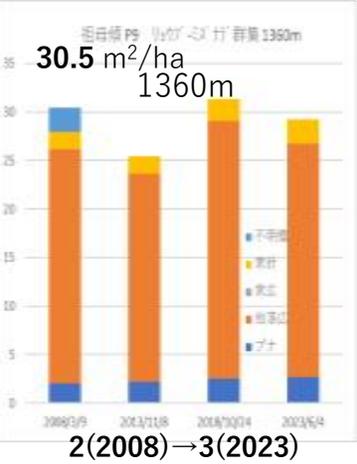
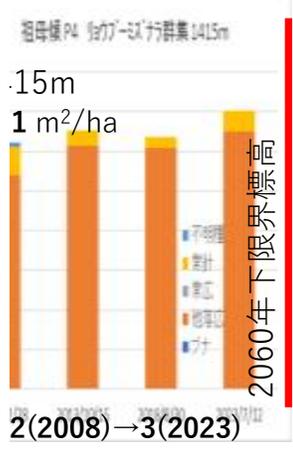
DBH ≥ 5 cm の樹木の動態

祖母・傾・大崩 保護林 調査区標高 880~1690m 2007,13,18,23年度



プロットNo.12 BA = 18 m²/ha
 特徴：標高932mの山脚侵蝕面に位置するコガクウツギ-モミ群集
 シカ被害程度：
 2(平成20年度) → 2(平成25年度) → 4(平成30年度) → 4(令和5年度)

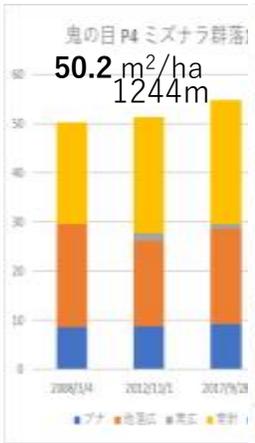
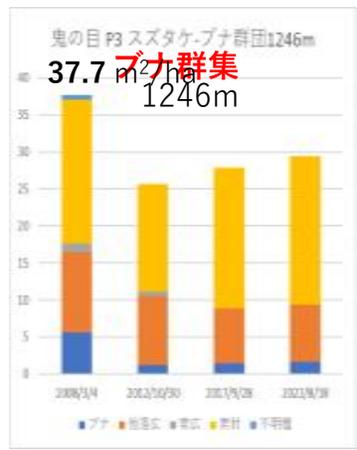
- ・高木層はツガ、アカガシ、イヌシデ、クマシデ、タカノツメが生育し、枯損及び倒伏は確認されなかった。
- ・低木層はシカの嗜好植物であるハイノキやアセビが僅かに優占し、シキミが生育する程度で、植被率が低く貧弱である。
- ・草本層は植被率が極めて低く、低木層同様にハイノキとアセビが僅かに優占する程度で貧弱である。
- ・小円部は表土流亡が激しく立木は全くない。
- ・小円部の全域、中円部のほぼ全域、及び大円部の一部は崩壊地に位置する。



プロットNo.11 BA = 15 m²/ha
 特徴：標高950mの山腹平衡斜面に位置するコガクウツギ-モミ群集
 シカ被害程度：
 2(平成20年度) → 2(平成25年度) → 4(平成30年度) → 4(令和5年度)

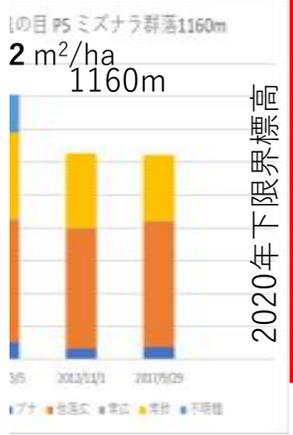
- ・高木層はツガ、ウラジロガシ、ミズメなどが生育し、枯損及び倒伏は確認されなかった。
- ・小円部と中円部のほぼ全域、及び大円部の一部は崩壊地に位置している。
- ・低木層植被率は極めて低く、崩壊地の一部にアセビが繁茂しており、種構成に偏りがある。
- ・草本層の確認種数は多いがいずれも矮小な個体ばかりで、植被率は極めて低く貧弱である。

鬼の目保護林 調査区標高 .160~1246m 観測：2007, .2, 17,22年度



傾山 プロットNo.10 BA = 30 m²/ha
 特徴：標高1,377mの山脚侵蝕面に位置するリュウブ-ミズナラ群集
 シカ被害程度：
 2(平成20年度) → 3(平成25年度) → 4(平成30年度) → 4(令和5年度)

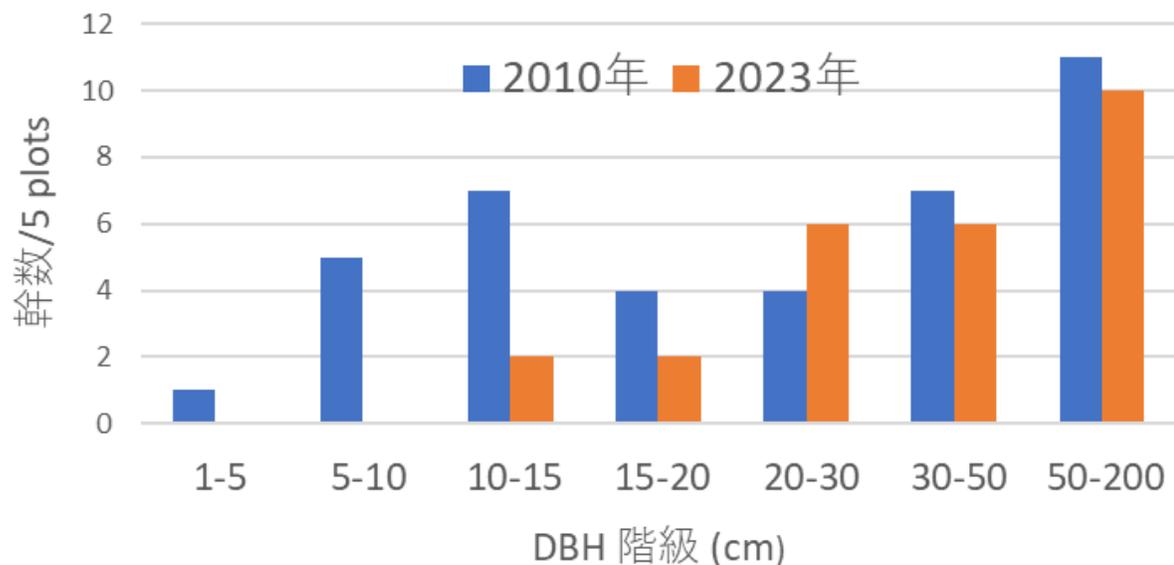
- ・高木層はブナ、ミズメ、ホオノキ、イヌシデ、アサガラなどが生育する他、クマシデの枯損が新たに確認された。
- ・低木層は優占種を欠き、林内の見通しは非常に良い。
- ・草本層植被率は95%と高いが、アシボソ1種のみが林床を被覆し、種構成に偏りが見られる。
- ・プロット周辺には巨石の露岩が存在し、スゲ属が生育している。



胸高断面積合計 (BA) の増減プロット数割合

	DBH : 5 – 18 cm	DBH : 18 – 36 cm	DBH : 36 cm以上
ブナ	<p>5-18 buna under 1400</p> <p>■1 ■2 ■3</p>	<p>BA:18-36 buna under 1400</p> <p>■1 ■2 ■3</p>	<p>BA:over 36 buna under 1400</p> <p>60%のプロットで減少</p> <p>■1 ■2 ■3</p>
他の落葉広葉樹	<p>5-18 buna igai under 1400</p> <p>■1 ■2 ■3</p>	<p>BA:18-36 buna igai under 1400</p> <p>■1 ■2 ■3</p>	<p>N over 36 buna igai</p> <p>■1 ■2 ■3</p>
針葉樹	<p>5-18 needle under 1400</p> <p>■1 ■2 ■3</p>	<p>18-36 needle under 1400</p> <p>■1 ■2 ■3</p>	<p>N over 36 needle</p> <p>■1 ■2 ■3</p>

白髪岳ブナ林のサイズ構成の変化



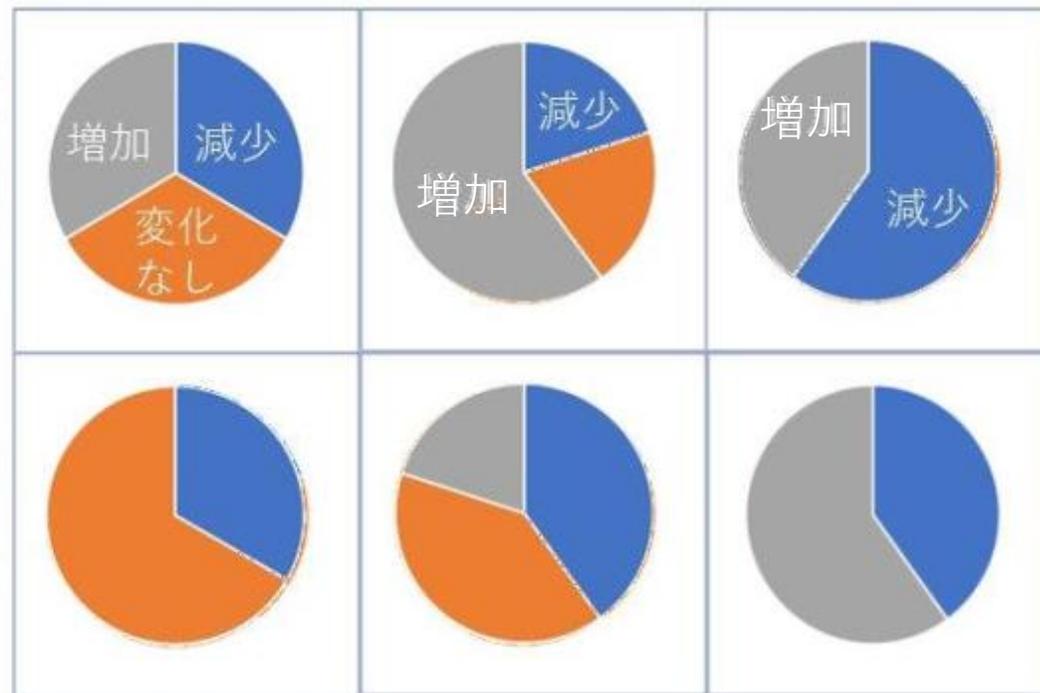
2010年～2023年間に於ける、ブナの直径度数分布の変化。6つのプロットをまとめたもの。

直径20 cm以下の中・小高木が、祖母や九州中央山地と同様に大きく減少している。2023年には、10cm以下の小高木は存在しない。

胸高直径

5-18cm 18-36cm 36cm以上

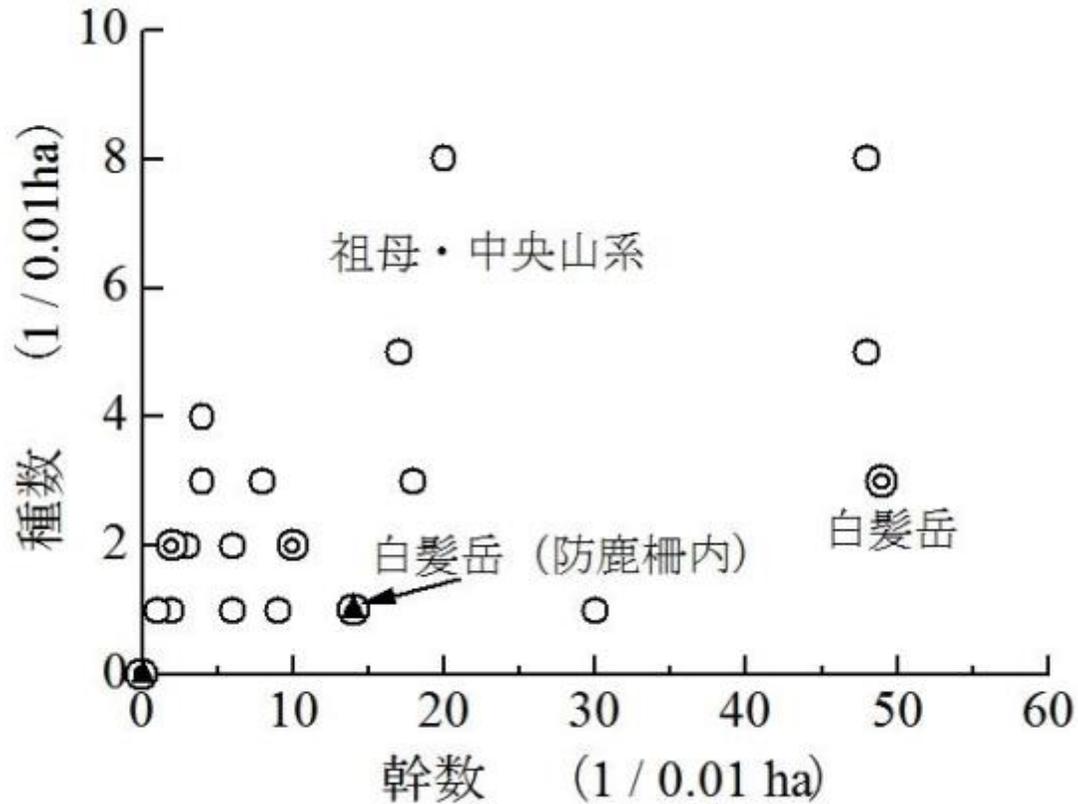
断面積合計



2010年～2023年間の、各プロットに於けるブナの胸高断面積合計と幹数の増減割合（プロット数）。

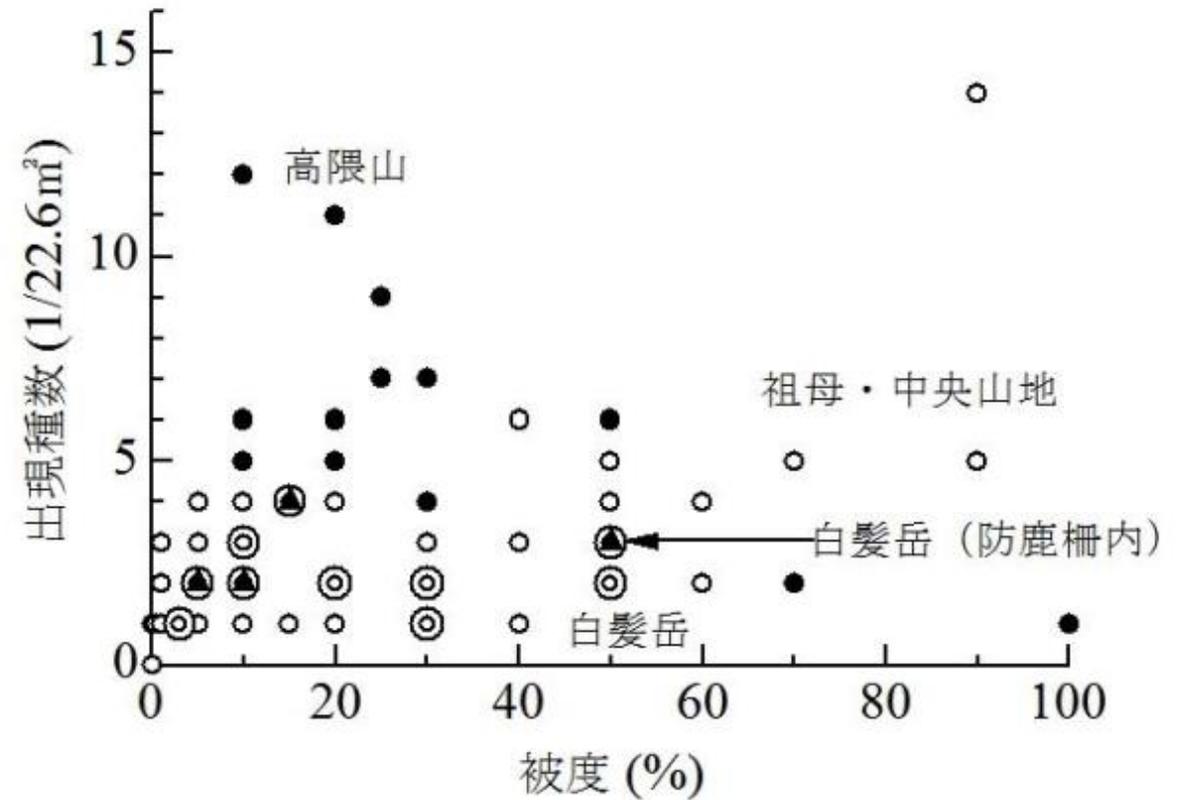
36cm以上の大径木を含め、40%のプロットで幹数が減少している。。

直近資料での小高木 (D=1-5cm)の生育状態



ブナは分布していない。
2プロットでは小高木=0。
防鹿柵内と柵外間で大差はない。

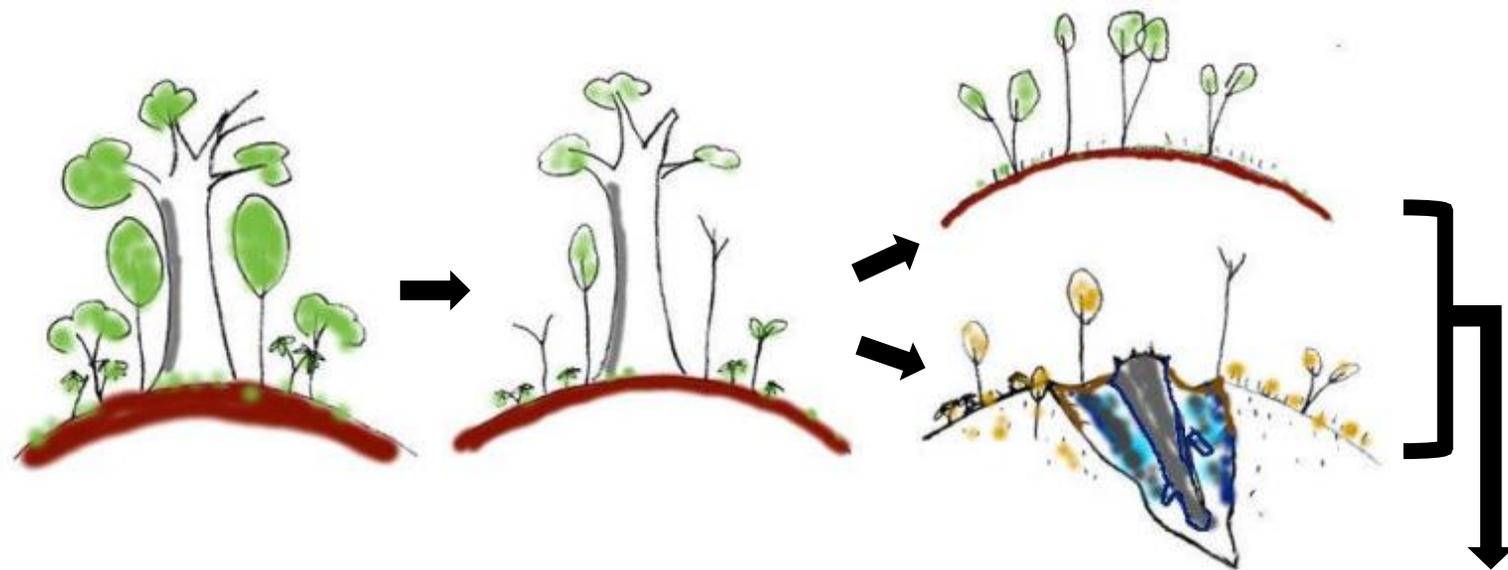
直近資料での低木層 (H=0.8-2m)の生育状態
1プロット当たり2区 (22.6m²×2)での観測



低木層 (0.8 - 2m) の被度と出現種数の関係

ブナはP501,505の各1区で出現 (いずれも被度1%以下)。防鹿柵内、とくにPlot502ではスズタケが優占種となり、種数も柵外区より多い。

白髪岳尾根部での
退行遷移モデル図



四国の剣山（1955m）から三嶺につながる尾根には、草丈の低いササ原が広がる。正面のピークは次郎笈（ジロギユウ：1930m）。太平洋から吹き付ける強風、かつての森林開発、さらに近年のシカの被食圧がササ原への遷移に影響しているのであろう。温暖化、東シナ海からの強風、さらに続く高いシカ被食圧を受けている白髪岳ブナ林でも、同様な退行遷移が進む可能性がある。

3°C上昇した時の亜高山針葉樹林帯下限

2100m

現在の亜高山針葉樹林帯下限

1400m

四国では、九州と同様にブナ帯の動態だけでなく、
亜高山針葉樹林帯も温暖化+シカ被害で大きなストレスを受けている。
全国的な取り組みとして保全・保護が必要である。

九州のブナ林維持には、温暖化ストレスからの避難場所の確保（潜在的生育地の解放）、そしてシカ対策の強化が重要である。

解析に用いた資料は、九州森林管理局による保護林モニタリング調査結果である。ここに、資料提供を頂いた九州森林管理局に感謝の意を表します。なお、本解析結果に対する責任はすべて解析者にある。