

27- . 白神山地世界自然遺産地域の森林生態系保全のためのモニタリング手法の確立と外縁部の森林利用との調和を図るための森林管理法に関する研究

担 当 機 関 環境省 自然環境局

(委託先 東北緑化環境保全株式会社 広野孝男 中嶋清実 鈴木 均)

重点強化事項 自然環境

研究期間 平成 10 年度～平成 14 年度

研究予算総額 43,283千円

研究の背景と目的

1993 年、世界自然遺産地域に登録された白神山地では、来訪者の増大その他の原因による人為インパクトが遺産地域の中心まで及ぶことが懸念されており、原生的ブナ林生態系保全のための適正な管理手法の確立が急務になっている。

しかし、人為インパクトがブナ林や動植物に与える影響は現段階では不明な点が多く、モニタリング区画を設定し生態系の基礎データを長期的に収集するモニタリング手法の確立が必要となっている。

そこで、環境省は白神山地世界遺産地域保全の適切なモニタリング手法を確立するため、1998 年度から 2002 年度の 5 力年にわたり研究を行った。研究課題は以下の 2 つである。

(1) 遺産地域の生物相の特徴や分布、行動圏、気象や地学等環境特性についての生態系基礎データを蓄積・拡充し、遺産地域の生態学的価値の解析・評価

(2) 核心地域内部に長期的モニタリング区画の設置、最新のモニタリング手法を適用して、生態系の経年変化の把握・解析

研究の成果

1. モニタリング手法の確立

1) 白神山地におけるモニタリングの目的

モニタリングとは、予め設定された基準（例えば排ガス規制における排出基準のような）が遵守される程度や基準からの偏りの程度を確定するために、一定の方法で等時間間隔をもって実施される調査であって、政策や法律の有効性の評価、基準の遵守度評価、システムにおける変化の兆候の早期発見の 3 つを主たる目的とするものと規定した。

白神山地の場合、それらは、白神山地生態系の保全に対する自然環境保全地域等の保護地域制度の有効性の評価、保護地域内における規制の遵守度とその効果の評価、白神山地生態系における変化の兆候の早期発見、を意味する。

本研究におけるモニタリングの目的は、白神山地生態系における変化の兆候を早期に発見することであり、この場合、変化をもたらす要因は人為的なものに限らない、というよりはむしろ自然の遷移や生態系固有の変動リズムなどの自然的要因、あるいは人為的ではあっても大気汚染や気候変動などが中心となる。

白神山地の森林生態系保全のために確立すべきモニタリング手法とは、前述に示した目的を達成するために、何を（調査事項・項目の選定）、どこで（モニタリングサイトの設定）、いつ（実施間隔および時期の決定）、どのような方法、どのような体制で実施するか、そして得られたデータをどのように保存・管理・活用するかを具体的に明らかにしたものといえる。

なお、モニタリング項目を（図 1）に整理した。

2) モニタリングサイト

本研究においては、櫛石山南斜面をメインサイトとし、サブサイトとして泊の平、ニツ森他が選定された。これらのモニタリングサイトはいずれも白神山地森林生態系の核心部であり、全体にアクセスが困難な地域の中では比較的それが容易であること、各種の調査を実施する上で地形的、植生的条件が整っていることなどの理由から選定されている。

ここでのモニタリングは、主として気候・気象あるいは地形の変動や遷移等によって生じる森林生態系内の変化を把握することになるが、サイト内では調査対象ごとに固有の位置、面積、形状の調査区が設定されている。調査対象間の相互関係、相互作用を把握するためには、共通の条件のところそれぞれを観測が行なわれることが望ましいので、例えば、精密な地形測量と植生調査が行われている区域の中に他の調査対象のプロットの全部あるいは一部が含まれるように設計されれば、その目的を果たすことができるだろう。

森林生態系の保全ということを目的とするならば、人為の影響を受けやすい周辺部にもモニタリングサイトを設置する必要があるので、その場合には、この点にも配慮して調査区の設定を行うべきである。

3) 調査体制

本来モニタリングを実施する主体が要員を確保しなければならないが、研究者やアマチュア自然愛好家のボランティアな参加協力を得ることもやむを得ない。この場合、研究者はモニタリング項目を含む調査を自己の研究の一環として実施し、モニタリング実施主体は研究者に対して若干の経費支援も含めた調査研究を円滑に進捗させるための便宜を供与し、得られるデータは両方で共有するという形をとれば、両者が相互にメリットを得ることができる。アマチュア自然愛好家については純然たるボランティアと位置づけるのが妥当で、モニタリング実施主体は、ボランティアに対して必要な知識、技術等を修得できるようなトレーニングの機会を提供し、場合によっては調査員として認定する仕組みを設けても良い。

2. 各班の成果

5年間の調査研究の成果として、地学・気象、植物、動物分野ごとに、モニタリング手法を具体的かつ詳細に提示した。

1) 地学・気象班

地形調査グループは、櫛石山南西斜面の 1.8ha の山地斜面について微地形単位での斜面地形変化・地形発達プロセスおよび微地形と植生との対応を明らかにするために、基図となる高精度地形図を光波測距儀を用いた実測（平成 11、12、13 年の 3 カ年）により作成した（図 2）。また、地形変化を数 10 年の時間スケールで明らかにするための空中レーザープロファイラーを用いた、地形測量「ライダマップ」の導入によるモニタリング手法を提案した。

大気環境グループは、大気環境に関するモニタリング対象に、大気環境中ガス状汚染物質（ SO_2 、 NO 、 NO_2 、 O_3 ）を選定し、電源を必要としない暴露用拡散型パッシブサンプラーによる方法を用いて測定した（図 3）。また、西目屋、藤里、八森および櫛石山南斜面でのパッシブサンプラーによる SO_2 、 NO_x 、 O_3 、 NH_3 の測定、櫛石山南斜面中腹部およびニツ森のブナの葉の汚染物質の元素組成分析、および櫛石山南斜面中腹部で湧水、沢水、樹幹流、林内外雨、積雪中の溶解性と不溶解性成分の分析など、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

2) 植物班

森林動態調査グループは、櫛石山南斜面 3 カ所のモニタリングサイトに 20 基のリタートラップを設置し、捕集物を回収、分析した。また、100m x 100m の各サイト内でご木調査と各サイト内の 1m x 2m の固定枠 20 点で実生調査を実施した（図 4）。さらに、各サイトに 2m x 5m の固定枠 10 点を設け低木とササの植生調査を実施し、森林動態に関するモニタリング手法をとりまとめた。

櫛石山尾根部サイト脇に設置した自動気象観測ステーションでの気象観測（気温、地温、雨量、相対湿度、風速、風向、日射量、積雪量）を平成14年7月中旬まで継続し、その後、撤去した。また、今年度は4年間のデータの解析を行った。

植生グループは、ニツ森地区泊の平およびその周辺でフロラ調査(図5)を実施し、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

地衣類グループは、泊の平と赤石川-狐ヶ倉沢でフロラ調査、泊沢・赤石川と泊の平の中尾根でモニタリングライン調査を行った。また、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

蘚苔類グループは、泊の平と櫛石山南斜面モニタリングサイトでフロラ調査を行った。また、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

3)動物班

鳥類調査グループは、櫛石山南斜面尾根部でのなわばり記図法センサスで繁殖鳥類群集のなわばり数(表1)、ヤナダキ沢と櫛石山南斜面中腹部で区画待機センサス、尾根部のモニタリングサイトを見渡せる定点および青森県、秋田県側定点の猛禽類の今後のモニタリング手法をとりまとめた。

土壌動物調査グループは、平成11年度に調査した後、平成13年度に補足調査を行い、出現種を主体に動物群別にし、解析を行った。また、今後のモニタリング手法の検討を行った。

翼手目調査グループは、個体種の確認、赤外線ビデオカメラによる無人撮影による調査およびラインセンサス法の調査を行った。また、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

両生爬虫類調査グループは、ラインセンサス法となき声による雄と幼生、卵塊数による個体数の把握を行った。また、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

小型哺乳類動物調査グループは、櫛石山南斜面サイト2カ所で個体数の調査を行った。また、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

中・大形哺乳類動物調査グループは、研究者などに依頼して情報収集調査を実施した。また、今後のモニタリング手法をとりまとめた。

3.研究のまとめ

本研究は、環境省が1998年度から2002年度の5カ年にわたり、世界自然遺産地域である白神山地において、白神山地世界遺産保全の適切なモニタリング手法を確立するために行った。その結果、地学・気象班は、空中レーザーを用いた地形測量「ライダマップ」導入、パッシブサンプラーによる大気環境中ガス状汚染物質の測定等を提案した。植物班は、モニタリングサイトを設定し、森林動態、植生、地衣類、蘚苔類ごとにモニタリング手法を提案した。また、動物班は、鳥類、土壌動物、翼手目、両生爬虫類、小型および中大型哺乳類ごとにモニタリング手法を提案した。

本研究によって白神山地世界遺産保全モニタリングの技術的基盤はおおむね整ったものとする。

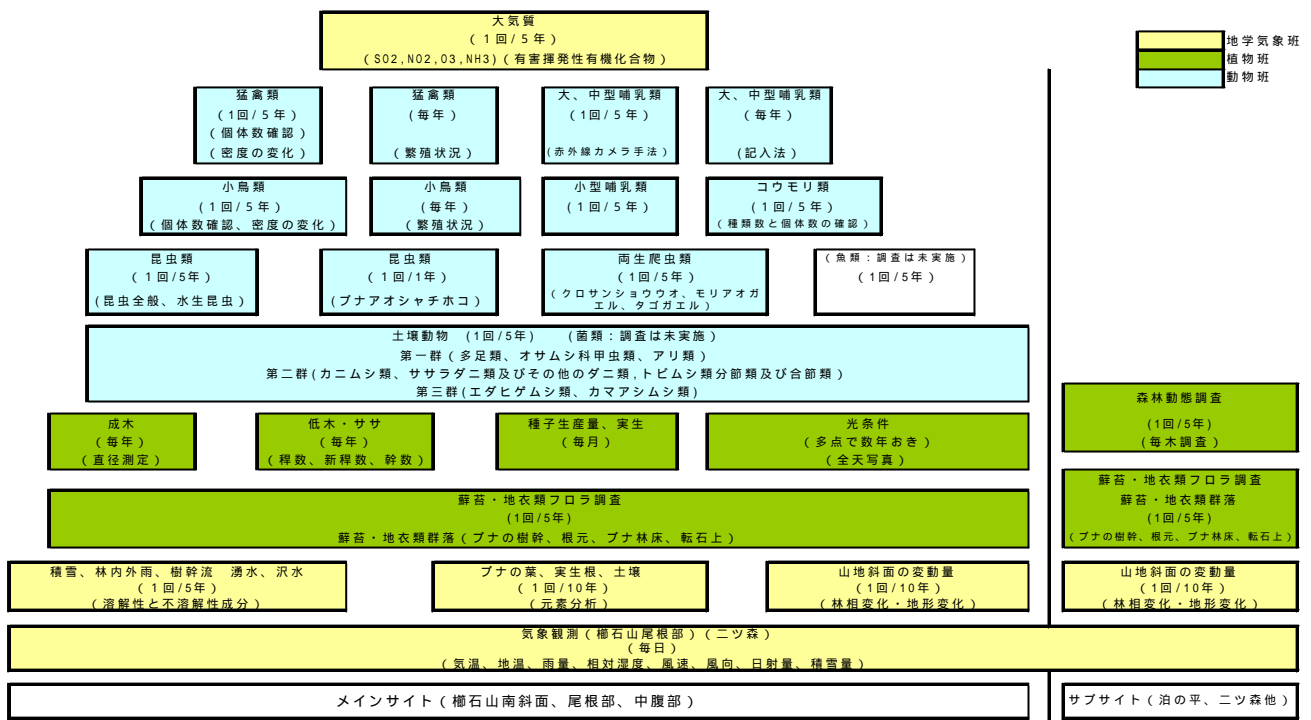


図1 白神山地モニタリング項目

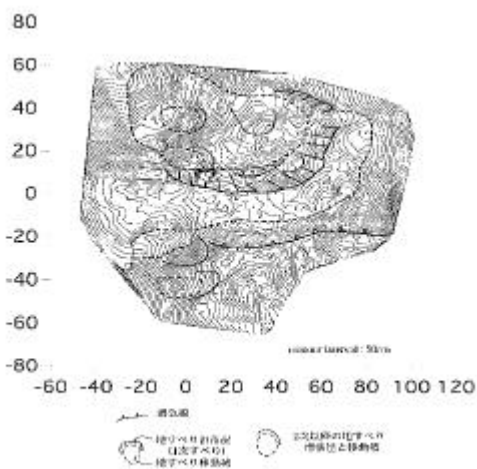


図2 50cm間隔で等高線化した地形図

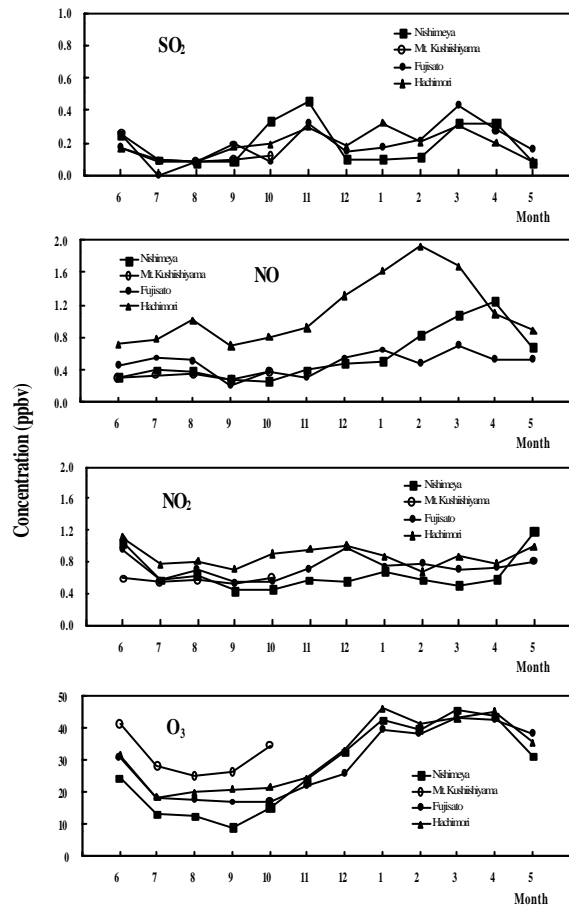


図3 白神山地における大気環境中 SO₂, NO, NO₂, O₃濃度

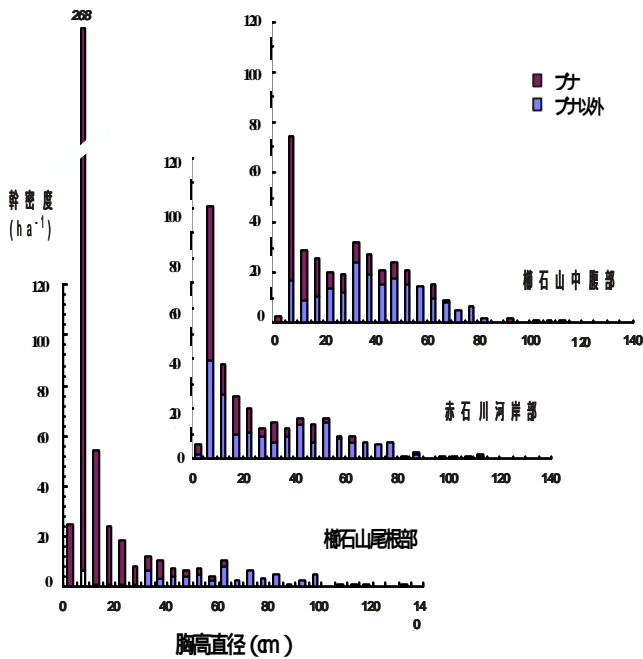


図4 各プロットの成木 (DBH>5cm) の直径分布

表1 榎石山南面尾根部調査区 (10ha) における樹種鳥類のなわばり数

種名	1999年	2000年	2001年
コルリ	6	4	4
ヒガラ	5	8	6
キビタキ	4.5	8	9
ゴジュウカラ	3.5	3	3.5
シジュウカラ	3	4	5
ヤマガラ	2	0.5	1
コガラ	2	1	2.5
アカゲラ	1.5	1.5	1.5
センダイムシクイ	1	—*	2
カケス	1	0.5	1
クロジ	1	—*	1
ジュウイチ	0.5	0	0
コゲラ	0.5	0.5	1
ウグイス	0.5	0.5	+
エナガ	0.5	—	1
キジバト	0.5	0.5	0
クマゲラ	0	0.5	+
ヤブサメ	0	1	2
アオゲラ	+	1	0.5
トラツグミ	+	1	+
オオルリ	0	—*	0.5
ツツドリ	+	0.5	+
キセキレイ	0	—*	+
カウコウ	+	0	0
ウソ	+	0	0
メジロ	+	0	0
ヤヤドリ	+	0	0
ハリオアマツバメ	+	+	+
クマタカ	—	0	0
ホトトギス	—	—	0
アオバト	—	+	—
コノハズク	—	+	—
アカショウビン	—	—	—
ハシブトガラス	—	—	—
クロツグミ	—	0	—
ミンサザイ	—	—*	*
エンムシクイ	—	—*	*
カワガラス	—	—*	*
オオアカゲラ	—	—	+
マミジロ	—	—	—
アカハラ	—	—	—
合計樹生息種数	24	20	23
合計なわばり/10ha	33.0	36.0	41.5

注: なわばり数の増数は行動圏が調査区にかかっているもの。+は調査区内で1回記録されたもの。-は調査区域外近傍で記録されたもの。*はヤナダキの森方面で記録されたものを各々示す。

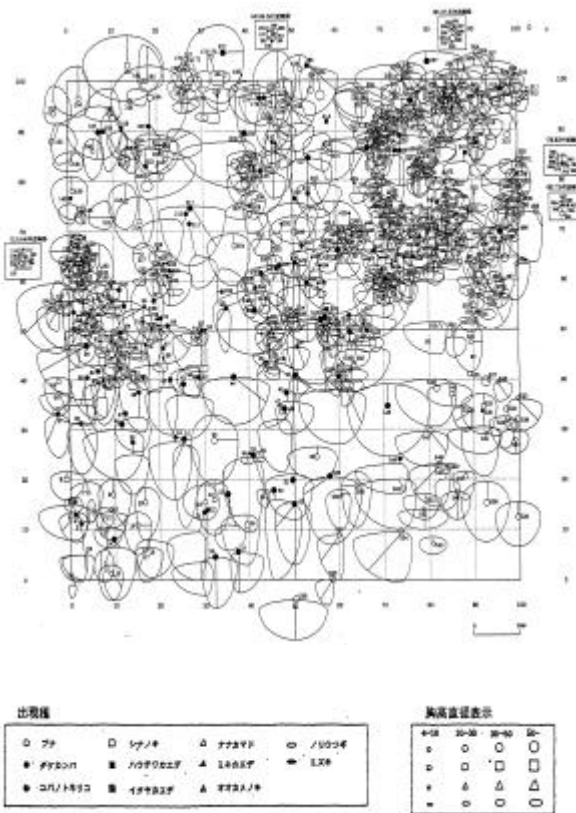


図5 白神山地ニツ森における樹木の樹冠投影図

研究発表

発表題名	掲載法 / 学会等	発表年月	発表者
1.地学気象班			
1)短期暴露用拡散型サンプラーによる環境大気中での長期間暴露の検討	第6回大気環境学会北海道東北支部総会	1999年11月	斉藤勝美・中村美和・佐藤久成
2)白神山地世界遺産登録地域内におけるブナの開葉から落葉までの葉内元素組成の変化	第7回 NMCC 共同利用研究成果発表会	2000年5月	斉藤勝美・世良耕一郎・齋藤宗勝・松井淳・神林友広
3)短期暴露用拡散型サンプラーの長期間暴露の検討	第41回大気環境学会年会	2000年9月	斉藤勝美・中村美和・佐藤久成
4)Change of Elemental Composition in Beech Leaves with Growth at Shirakami-Sanchi World Heritage Area	6th International Conference on Acidic Deposition (Acid rain 2000), Tsukuba	December 2000	K. Saitoh, K. Sera, K. Matsui, K. Miura, N. Yamada, M. Suzuki, M. Saitoh and T. Kanbayashi
5)白神山地における大気環境中ガス状物質濃度	第42回大気環境学会年会	2001年10月	斉藤勝美・中村美和・後藤妙子
6)世界遺産白神山地における大気環境中ガス状物質の測定	第36回秋田化学技術協会研究技術発表会	2002年3月	斉藤勝美
7)パッシブサンプラーの有効性と信頼性,そして白神山地での調査結果	平成13年度全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨調査研究専門部会担当者会議	2002年3月	斉藤勝美
8)世界遺産白神山地におけるブナの実生根の元素組成	第9回 NMCC 共同利用研究成果発表会	2002年5月	斉藤勝美・世良耕一郎
2.植物班			
1)白神山地ブナ林の動態モニタリング	第112回林学会大会	2001	中静透・齋藤宗勝・松井淳・神林友広・高賢明・酒井暁子・壁谷大介・田中健太・中川弥智子・乾陽子・黒川紘子・堀真人
2)白神山地のブナ原生林の遺産条約とブナ林生態系の豊かさ	第3回森と川と海の絆シンポジウム. ブナ・シンポジウム "ブナの学校、"	2001	中静透
3)ブナ林における異なった施業が天然更新に及ぼす影響	第113回日本林学会大会学術講演集 195	2002	長池卓男・酒井暁子・新井伸昌・市栄智明・上迫正人・神林友広・畑田彩・正木隆・松井淳・沢田信一・中静透
4)世界遺産白神山地のブナ林の保全と管理・修復に関する研究	日産科学財団平成13年度報告書	2002	中静(浅野)透・齋藤宗勝・沢田信一・蒔田明史・松井淳・神林友広・正木隆

工業所有権

なし