

## 27 - 白神山地世界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環境管理手法に関する研究

担当機関 農林水産省 独立行政法人 森林総合研究所東北支所 (主査) 浅沼晟吾

重点強化事項 自然環境 研究期間 平成10年～14年度  
研究予算総額 55,693千円

### 研究の背景と目的

白神山地世界遺産地域では、来訪者の増大で人為インパクトが遺産地域の内部にまで及ぶことが懸念され、原生的なブナ林生態系の保全が重要課題となっている。そこで、世界遺産地域の緩衝地域とその外縁部における来訪者の森林利用活動や森林開発の実態を把握して、森林環境に影響する人為インパクトを明らかにし、核心地域の保護管理を効果的に進めるための方策を検討することを目的に課題を実施した。

### 研究の成果

マクロな森林動態の解明のため、ランドサット衛星データを利用して白神山地周辺の森林動態を解析した。標高データと2季節のTMデータからクラス分けした植生分類より6区分の森林タイプが設定できた(図-1)。森林変化の解析に最も有効な赤のチャンネルを用いて、1980年以降の変動を、2画像重ね合わせによる差画像を計算し森林変化を解析した。1986年までは外縁部で伐採が多かったが、その後は伐採が減少し造林地に植生が繁茂していく様子がモニタリングできた(図-2)。世界遺産地域内では顕著な森林変化が認められなかった。

遺産地域に隣接する人工林の変化を、開発した森林遷移モデルを用いてシミュレーションした。ブナの実生や稚樹が欠如した人工林とスギの生育のよい林分では、元のブナ林の姿に回復するのに1000～1500年かかると予測された。ブナの実生や稚樹が多少なりとも分布している人工林では、スギが成長不良な箇所はブナ林への回復が800年程度と短縮した。遺産地域や保残帯の天然林の動態は、人工林が固定されている限りその存在に影響されることはないことが分かった。(図-3)

PCRによるキツツキ類の種の同定のためのクマゲラ用プライマーを開発した。このことから、希少種・天然記念物のクマゲラを捕獲することなく収集可能なサンプル(糞など)を用いて、DNA分析ができるようになり、クマゲラ生息の確認法として活用できるようになった。(表-1)

粕毛川の4地点に棲息するイワナのマイクロサテライト解析を行い、2つのマイクロサテライト遺伝子座で多型が検出された。その遺伝的特徴から、粕毛川源流部のイワナ個体群は同一の大きな遺伝的集団に属していると推定された。しかし、1支沢の三蓋沢では、同一地点でも年度間の個体群で遺伝子組成に有意な差が見られた。そこで、源流部のイワナ個体群は、生息環境の孤立化などの要因で時間的・空間的に、一時的に他と異なる遺伝子組成を持つ、メタ個体群を形成しているものと推測された。(図-4)

来訪者が多い外縁部のブナ林内歩道で、人為圧が歩道周辺の植生・土壌に及ぼす影響の評価を試みた。来訪者が、8,000、11,500、15,000、65,000人通行した各時点の、歩道の表層土壌硬度と水浸透性及び植生の変動を明らかにした。10,000人前後で影響が不可逆的变化になる可能性が見出され、来訪者の影響を受ける森林を対象とする管理指針の設定に活用できる成果を得た。(図-5)

森林生態系に与える人為的影響と原生的環境の保全との社会的要請を適切に調整するため、ブナ林における入林者心身への効用、来訪形態にみられる特徴等を定量的に明らかにした上で、来訪者の心身への効用を最大に、自然生態系への影響を最小にする来訪者管理指針の策定を行った。森林内体験の場面では、ガイドの有・無により体験内容に差があり、ガイド無し体験では自然物に能動的に触れる行為が多く体験が豊かになるが、採取や損傷行為の発生を抑制するための啓蒙やフィールド管理の必要性が示された。(図 - 6)

白神山地の来訪客をその自然志向度特性よりタイプ分けし、各レク・サイトとそこでの主な来訪客のタイプとの間にROS(レクリエーション体験多様性計画法)的順序づけが存在することを明らかにした。白神山地におけるレク空間とレク体験との関係を検討して、レク利用についての整備ガイドライン案を作成し、レク・サイトを整備する際の基準となる、現状の評価基準と整備目標を提案した。(表 - 2)

白神山地の環境の保全と利用との調整にキイとなる地域住民のガイド活動に注目し、先進的な藤里町と八森町について、ガイド活動の展開過程と課題を明らかにした。共通の今後の課題としては、高レベルのガイドの確保、効果的な支援体制の整備、ガイドフィールドの保全対策などが上げられ、効率よく達成していくために、多様なネットワーク関係の構築が急がれることを指摘した。

## 研究のまとめ

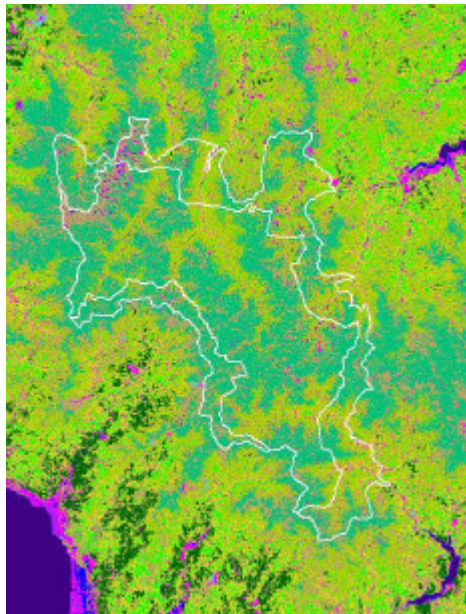
外部評価委員より、各実行課題では目標とした成果を上げており、総括として当初の目的をほぼ達していると認められた。また今後は、外縁部森林の適切な管理方法への提言を具体的に示す必要性等が指摘された。

外縁部で過去に進められた伐採後 - 人工林化の箇所について、今後の広域の森林管理に際しての指針となる遷移予測が提示できた。まだ粗々の遷移モデルではあるが、森林管理単位となる個別林分を対象にした中期的遷移予測への発展も可能である。衛星画像による広域の森林変動の解析手法が開発されたことから、動物の生息に影響する環境変動や成長段階別の森林のモザイク的な分布を同一エリアで示すことが可能となった。これは、空間的に連続し時間的に持続する森林配置を誘導して行く場合の有力なテクニックと考えられる。

クマゲラに特異的なプライマーを開発し、生活サンプルからのDNA分析を可能にしたことから、生息の確認と個体群の遺伝的多様性を究明する足がかりが得られた。

ブナ林内への入り込み人為圧が、歩道に対して及ぼす影響を評価した。ブナ林歩道で10万人規模までの影響を定量的に明らかにした成果は初めてのものである。さらに、現地測定に適用した手法の一部は、遺産地域核心部に指定された入山ルートの荒廃実態調査に際して活用され貢献した。

適正な森林環境の管理の面から、来訪者を調整するための足がかりとして、利用区分の設定を提案し、林内体験活動の特質に関わる問題点と地元住民によるガイド活動の課題を明らかにした。行政などによる広域な管理・利用の体制構築に活用されるものである。



凡 例

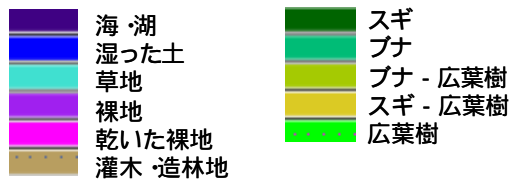
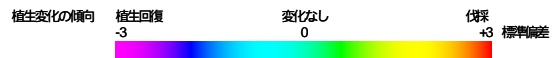


図 - 1 白神山地の植生分類図

(基礎分類、細分類の合成)



1980年9月と1986年8月の赤チャンネル(TM3)の第2主成分画像(差画像)  
奥赤石での伐採が進んできたことがよく分かる。伐採跡の多い

図 - 2 1980年から1986年間の森林変化

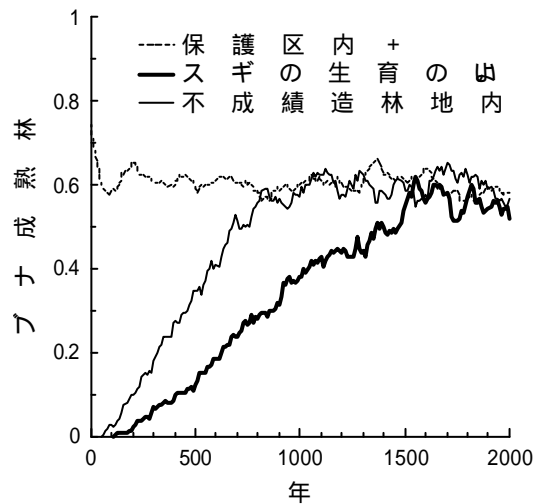
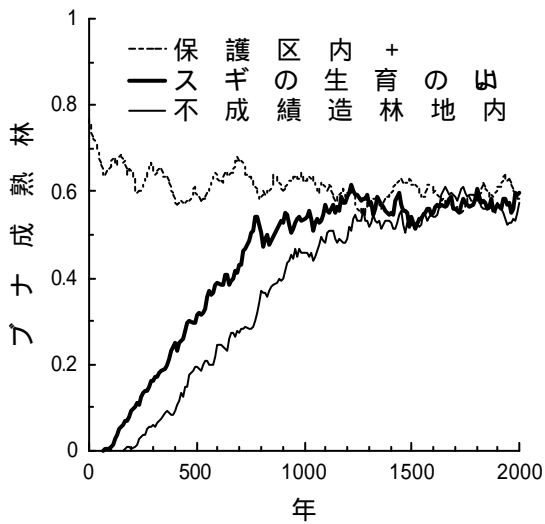


図 - 3 人工林二タイプの2,000年間の動態予測

[左] ブナ稚樹の分布に関して両極端の特性を与えた場合

[右] 現実に近いブナ稚樹の分布パターンを与えた場合

表 - 1 キツキ類 4 種の種特異的プライマーセット

種	プライマー	増幅物のサイズ	AN ( )
クマガラ	Drm-F:CCAACAGTGAGCACAACC Drm-R:GGTTTAAGACAAGCATGG	176bp	60
アオゲラ	Paw-F:TCGATAACCCACGCTACACCCG Paw-R:CTTCTGAGAGTTATTTTCAGGCT	212bp	62
オオアカゲラ	Dle-F:TGAGCACAACAGCCCCG Dle-R:TTCTGAGGGCTGTTTCG	122bp	50
アカゲラ	Dma-F:TGGGCTACATTTTCTGAA Dma-R:GGGCCGACTTAAGACAGGT	108bp	66

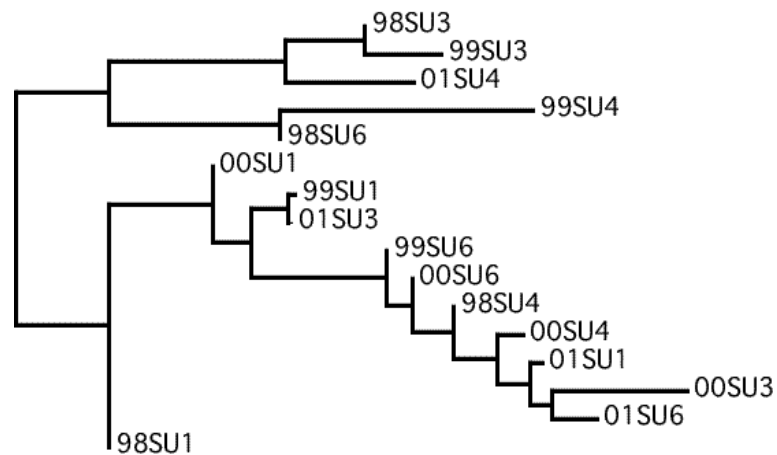


図 - 4 マイコプラズマ遺伝子座の情報に基づいてNJ法で解析された粕毛川源流部4地点における1998年から2001年にわたる個体群間の遺伝的関係

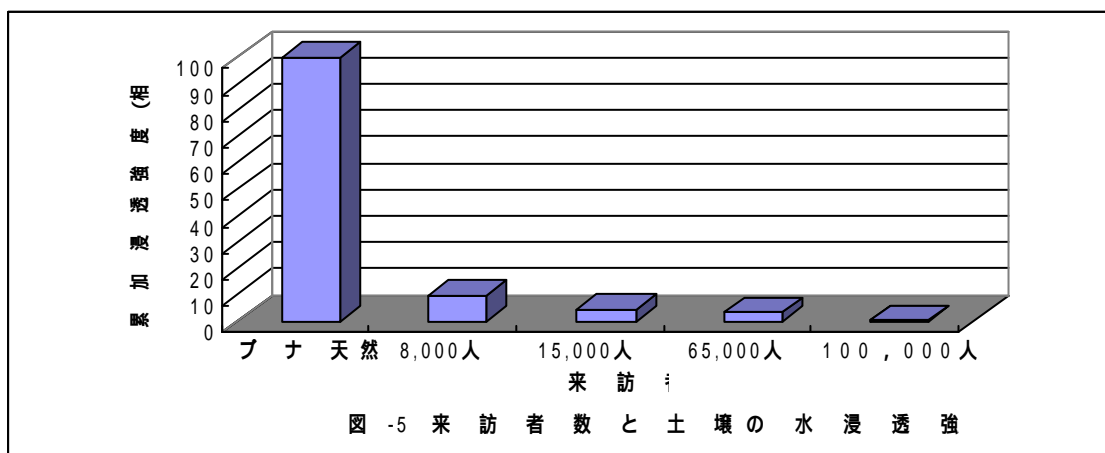


図 -5 来訪者数と土壌の水浸透強

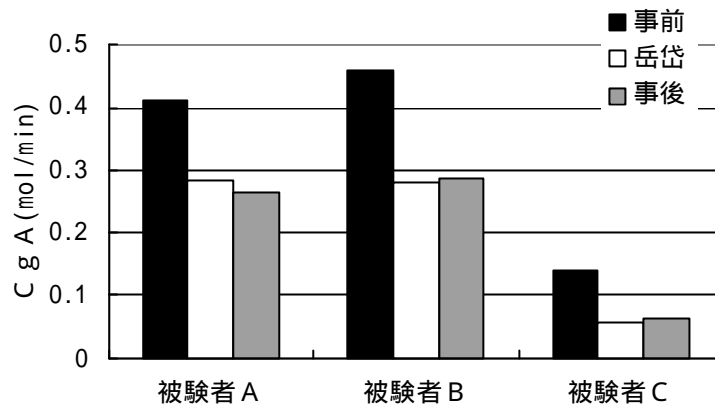


図 - 6 唾液中クロモグラニン A 2000.10.18 岳岱

表 - 2 白神山地に適応したROS区分のガイドラインの案

	整備区域	準整備区域	準自然区域	自然区域	原生自然区域
周辺環境の自然度	自然の改変がある。	一部に自然の改変がある。	自然環境が保たれている。	自然環境がよく保たれている。	原生的自然環境が保たれている。
施設の水準	遊歩道の舗装。障害者への配慮。処理力の大きい水洗トイレ。宿泊施設。	歩きやすい遊歩道。階段・手すり・木道の完備。道標、自然解説板の完備。水洗トイレ。	歩きやすい登山道。急坂に階段、湿地に木道。要所に道標、自然解説板。貯留式トイレ。	登山道の整備。道標。トイレ・ブース(携帯トイレ用)またはバイオトイレ。	踏み跡程度の歩道。トイレなし(携帯トイレの奨励)。道標なし。
アクセス	サイトまで大型バスの通ることのできる舗装車道完備。	サイトまで車道完備。駐車場完備。	アクセス・ポイントまで車道または林道。駐車場。	アクセス・ポイントまで車道または林道。駐車スペース確保。	車道で直接アクセス不可。
往復徒歩時間	1時間程度。	1? 2時間程度。	2? 4時間程度。	日帰り。	山中泊(指定地でテント)
管理の水準	注意標識、啓発看板多数。	要所に注意標識、啓発看板。	注意標識、啓発看板なし、	注意標識、啓発看板なし、	注意標識、啓発看板なし、
人に会う頻度	非常に頻繁。	頻繁。	10分に1回。	1時間に数回。	1日数回以下。
来訪者	観光客。	自然愛好者。	初級の登山者。	一般登山者。	熟練登山者。
サイトの例	(暗門の滝)	(岳岱)、 ミニ白神	二ツ森、小岳	白神岳、藤駒岳	世界遺産地域核心地域

研究発表

発表題名	掲載誌 / 学会等	発表年月	発表者
ランドサットTMデータを用いた森林変化モニタリング指標の検討	日本林-ヒソツク'学会第32回 学術講演会論文集	2002.04	粟屋善雄、田中邦宏
LANDSAT/TMデータを用いたパターン展開法による林相区分	日本林学会学術講演集, 112	2001.04	田中邦宏、粟屋善雄
白神山地の人工林における広葉樹稚樹の群集構造	日本林学会学術講演集, 112	2001.04	正木 隆、他 6
種子散布仮説はブナ林施業地でもあてはまるか?	日本林学会学術講演集, 113	2002.04	正木 隆
Effect of the shape of forest fragments on tree population dynamics	Plant Ecology (印刷中)	2003	Masaki, T.
Novel Primer sets for species-specific amplification of the mitochondrial 12SrRNA genes in four Japanese woodpeckers (Picidae, Piciformes)	Molecular Ecology Notes, 2	2002	Nakamura M. et al.
白神山地源流部におけるイワナの移動性	日本生態学会大会講演集	1999.04	鈴木、鎌田、後藤、高田啓介、小西
白神山地源流部におけるイワナの移動性( )2グループモデルによる検証	日本生態学会大会講演集	2003.04	鈴木、鈴木、鹿野、高田啓介、後藤、高柳、鎌田
Influence of the Over Land-Use by Foot Visitors on Vegetation and Soil Around a Forest Path	International Symposium on Eco-Environmental Conservation and 21 Centurys Forest Management ,CHINA	2001	Kitada,M., Saito,T
白神山地における森林ガイド事業の現状と課題 - 秋田県藤里町・八森町を例に	林業経済, 618	2000	横田康裕
白神山地における森林ガイド活動主体の形成 - 秋田県八森町を事例に	林業経済学会2001年度秋季大会講演要旨集	2001	横田康裕、奥田、久保山
白神山地周辺地域(青森県側)の保全および利用活動におけるネットワーク	東北森林科学会第7回大会講演要旨集	2002.08	横田康裕