

論文の内容の要旨

論文題目 森林のアメニティ機能に関する研究

氏 名 香 川 隆 英

本論文は、先進国でも有数の森林率を誇る我が国において、将来人々が心身ともに健康な生活を送っていくうえで重要な森林の役割である森林のアメニティ機能について、人工林・二次林・天然林に森林を大別し、それぞれの森林の持つアメニティ機能を心理的に、また生理的に調査・分析・考察をおこなった一連の研究成果を取りまとめたものである。

そのため、まず序章で研究の目的、論文構成を示し、第1章では我が国における森林の保健休養施策の展開を整理し、これまで森林のアメニティ機能が施策に十分に生かされては来なかったことを示した。国レベルの保健休養施策の変遷として、風致保安林と保健保安林の施策の展開について分析した。保健保安林については、昭和49年の第3期保安林整備計画以降、急速に面積を拡大し、同時に生活環境保全林が数多く作られていったが、これらは視覚的な役割、景観保全が中心で、人の五感を総合的に刺激することによる、心身の健康やリラクゼーションのためには有効に活用されなかった。一方、森林の保健休養機能のように地域性が高く、利用形態も多様である機能を生かすためには、市町村レベルのきめ細やかな政策が必要となる。このため、市町村森林整備計画において「森林整備推進コンクール」で推薦された優良事例を分析した結果、保健休養機能よりも水源涵養機能やボランティアを活用した森林整備に重点をおく市町村が多いこと、また保健休養機能に関係する政策として美山町の「かやぶき民家と森林景観」など、視覚的な機能に施策の重点がおかれており、五感を刺激することで得られるアメニティ機能を活用した施策展開には至らなかったことが分かった。

第2章では、保健休養・アメニティ研究に関わる全体的な研究の動向、及び本論で対象としたアメニティ機能の心理評価と生理評価に関する研究の動向についてとりまとめた。全体的な研究では、1. 保健休養機能を地図上にメッシュ区分し、それぞれの機能因子の重み付けをおこなった研究、森林のアメニティ機能の心理評価についての室内実験では、2. 視覚研究においてフォトモンタージュにより森林景観の嗜好性を明らかにしたもの、フィールドにおける景観研究では、3. 写真投影法により景観として認識しやすい、視覚的に重要だと思われるパターンを導き出した研究、4. 森林公園などで立木密度が被験者に与える影響の研究などがみられる。一方、森林のアメニティ機能の生理評価については、5. 触覚に関して温湿度など森林環境の研究、6. 視覚について室内での写真を提示する実験で、森林景観が血圧低下効果をもたらした研究、7. 聴覚では室内で録音を聞かせ、小川のせせらぎ音が収縮期血圧を低下させた研究などがあげられる。

しかしながら、本研究で示すような森林のアメニティ機能を五感の刺激として総合的に捉え、フィールドにおいて心理的あるいは生理的に評価した研究はほとんど無く、各々の刺激が単独で与える効果を室内実験で生理的に評価した研究が多い。さらに、我が国の代表的な森林空間を人工林・二次林・天然林に分け、それら異なる環境要素を有する森林空間毎に、森林のアメニティ機能の心理・生理的評価を行った研究はみられず、本研究の必要性は高い。

第3章では、まず森林のアメニティ機能を心理的に評価する手法を検討するため、重回帰分析を用いた手法とAHP法を用いた手法について比較検討した。重回帰分析による心理評価手法では、茨城県筑波山において151名の森林利用者によるアンケートを用いて、森林環境の満足度等の心理評価をおこなった。一方、AHP法による評価手法では、福島県南会津地方の尾瀬を中心とした森林アメニティ資源を対象に、地元居住者及び専門家を評価者とした心理評価をおこなった。これらの心理評価手法を検討した結果、重回帰分析手法では「静けさ」や「環境」の因子がマイナス評価となるなど、評価者による言葉の捉え方の違いが評価に影響する可能性などが課題として残った。一方、AHP法では、地元居住者等の集団意思決定によってアメニティ因子を抽出し、重み付けを行うため、評価の妥当性が高いことなどから、AHP法を共通の心理評価手法として用いることとした。

AHP法による森林のアメニティ機能の心理評価は、我が国の森林の主要な林相を構成する人工林・二次林・天然林に分けておこなった。まず、人工林のアメニティ機能では、長い歴史を有する京都の北山の人工林においてAHP法を用いて地元居住者・専門家集団に評価させた。人工林のアメニティ階層構造を構築し、アメニティ構成因子を一対比較して因子ウェイトを算出したところ、「林内の明るさ」「清れつき」など林内環境のもつアメニティ因子が高く評価されることが分かった。

二次林のアメニティ機能については、埼玉県のクヌギ・コナラの里山雑木林で AHP 法を用いて造園学科の大学生に評価させた。その結果、「林内環境」では、「涼しさ」「林内の音」が、また「森の香り」「土の感触」が高く評価されたことから、触覚・聴覚・嗅覚に関する二次林のアメニティ因子が重要であることが明らかになった。

天然林のアメニティ機能については、尾瀬において AHP 法を用いて首都圏から参加した親子連れグループに評価させた。その結果、「森の深さ」を構成する「森の広さ」や「木の高さ」、「森の環境」を構成する「空気のよさ」や「静けさ」、「涼しさ」などの因子が天然林のアメニティ機能には重要であることが分かった。以上の結果、森林を人工林、二次林、天然林に分け、それぞれの森林アメニティ機能を五感の刺激として総合的に捉え、AHP 法により森林のアメニティ機能を心理的に明らかにすることができた。

第4章では、森林のアメニティ機能を生理的に評価する手法を検討するため、中枢神経活動(脳活動)による評価手法、自律神経活動(心拍変動性:HRV)による評価手法及び唾液アミラーゼによる評価手法、免疫系(唾液免疫グロブリン A:IgA)による評価手法について、それぞれ検討を行った。まず中枢神経活動(脳活動)による森林のアメニティ評価手法では、千葉県県民の森において、12 人の健康な成人男子の被験者を用い、森林浴の歩行および座観実験を行った。対照として JR 千葉駅周辺の都市部で同様の実験を行った。脳前頭前野活動を評価するため、近赤外分光法を利用して脳前頭前野のヘモグロビン濃度を測定し分析した。森林浴後の t-Hb(総ヘモグロビン濃度)は、都市と比較して有意に低くなったため ($p < 0.05$)、森林のアメニティ機能が脳活動を沈静化させることが明らかになった。しかしながら、t-Hb の測定は近赤外線を用いるため、日当たりのよい場所など明るい環境では測定が困難であり、評価手法として課題が残った。

自律神経活動(心拍変動性:HRV)による森林のアメニティ評価手法では、長野県飯山市斑尾高原および対照として JR 長野駅周辺の都市市街地で千葉と同様の実験をおこなった。就寝時など人がリラックスしているときに高まる副交感神経活動を反映している HF 成分は、森林浴で有意に高くなった。一方、昼間時など人が活発に行動しているときに高まる交感神経活動を反映している LF/(LF+HF)成分は有意に低下したため、森林のアメニティ機能がストレスを軽減させることが明らかになった。その他、交感神経活動を表す唾液アミラーゼ濃度や唾液免疫グロブリン A (IgA) を指標とした評価結果は、統計的な有意差が無いなど手法に課題が残った。したがって、自律神経活動(心拍変動性:HRV)による評価手法を、共通の生理評価手法として用いることとした。本章においても前章同様に、人工林・二次林・天然林に分けてアメニティ機能の生理評価を行った。

まず人工林のアメニティ機能については、島根県飯南町の県民の森のスギ人工林の森林浴歩道及び対照として島根県松江駅周辺の都市市街地で同様の実験を実施し、心拍変動性(HRV)による生理評価を行った。その結果、副交感神経活動を反映していると考え

られる HRV の HF のパワー値が有意に高くなったことから、人工林で自律神経活動がリラックスすることが分かった。一方、交感神経活動の指標である $LF/(LF+HF)$ が有意に低下したことから、人工林でストレスが低減することが明らかになった。

また、二次林のアメニティ機能については、滋賀県高島市のコナラ等の二次林及び対照として滋賀県大津市の市街地で同様の実験を実施した。その結果、副交感神経活動は高まり、交感神経活動は森林浴で低下したため、二次林のアメニティ機能により自律神経活動がリラックスすることが分かった。

さらに天然林のアメニティ機能については、山形県小国町にあるブナ林の森林浴歩道及び対照として新潟市周辺の都市部で同様の実験を実施した。その結果、収縮期血圧および拡張期血圧が低下した。また、心拍変動性による自律神経活動については、都市に比べて副交感神経活動は高まり、交感神経活動は低下しており、ブナ天然林のアメニティ機能によりストレスを低減することが明らかになった。以上の結果、森林を人工林、二次林、天然林に分け、自律神経活動(心拍変動性：HRV)を共通の評価手法として森林のアメニティ機能を生理的に明らかにすることができた。

これらの結果を用い、森林のアメニティ機能を五感の総合的な刺激による癒し効果として捉え、森林セラピー基地やロードを中心とした全国各地域の森林整備に活かしていくことで、人々の心身の癒しや健康のため、および地域活性化に寄与することが期待される。