

学 位 論 文 題 名

自然を利用した健康づくりに関する研究

学位論文内容の要旨

人間は、古来から自然の中で育まれてきたが、近代社会の中では自然との関係は疎いものになってきた。自然環境は物質文明の中で主に開発の対象とされてきたが、近年、自然要素の持つ健康増進効果が見直される気運にある。

本論文は、筆者が20年来行ってきた「自然を利用した健康づくり」に関する研究成果をまとめたものである。第一番目の研究は、百歳以上の長寿者（百寿者）の居住分布と気候区の対応から、長寿を可能にした、自然要素と生活環境要素を抽出したものである。1980（昭和55）年と1997（平成9）年の厚生省全国高齢者名簿（厚生省）に記載された、百寿者1,349名(1980)と11,580名(1997)の居住地区を、白地図にプロットする方法で百寿者居住分布図を作成した。この居住分布図を九つの気候区（関口と前島による）と対応させ、どの気候区に百寿者が多いかを検討した。1980年には、人口10万人あたりでみて南西諸島気候区が最も高く、次いで瀬戸内、北九州、南海気候区が日本全体の平均値より高い気候区であった。1997年には、人口10万人あたりで南西諸島気候区が最も高く、次いで北九州、南海気候区が高く、次いで日本海、内陸、瀬戸内気候区が日本全体の平均値より高い気候区に変わっていた。さらに、気候区分毎に居住地の海拔高を沿海部、海拔0-100m、100-300m、300-1500m、1500-2000mに5分類し、百寿者の分布を検討した。1980年には、海岸から12km以内の沿海部の居住分布率が最も高く、南西諸島気候区では100%、瀬戸内、北九州、南海気候区では60%台、日本全体では51%であった。沿海部に海拔0-100mを加えた海拔100mまでの平地に、内陸地方気候区を除く8気候区で57-100%の百寿者が居住していた。1997年にも沿海部の居住分布が最も高く、南西諸島気候区では100%、南海気候区では70%、日本全体では48%であった。沿海部に海拔0-100mを加えた平地に、内陸地方以外の8気候区で62-100%の百寿者が居住していた。一方、内陸地方気候区では、海拔300-1500mに75%の百寿者が居住していた。以上の結果から、百寿者を育む自然環境として、沿海、温暖、多照、森林環境が浮かび上がった。また1980年には百寿者の食生活調査を行ったが、厚生省国民栄養調査全対象者に比べて、海草の摂取が多いという特徴が明らかになった。1980年に比べて、1997年の百寿者には、その生活歴で職業や居住地を変えた人の割合が増えていた。百寿者の生活環境分析に際して、社会・経済的変容に伴った異なる視点も必要と考えられたが、それらは今後の課題として残された。

二番目の研究は、健康づくりのために有効な「森林浴」と「歩行運動」の両者が持つ利点を生かした、「森林内歩行運動」を実践する上で必要な基礎的研究である。森林内の歩行ルートの地形特徴が、生理機能にどのような影響を及ぼすかを、実験室内と森林内歩行時に連続測定した心拍数、換気量、酸素摂取量（消費カロリー）と、森林歩行時に測定した血圧から検討した。上り下りする歩行ルートの地形特徴を考慮して、実験室内で、傾斜

とこれに対応した生理的応答に関する基礎データを得た。森林内歩行時の測定は標高 145m に位置し、全長 6.4km の道程で中央地点に 200 m 余の高度差をもつ頂上を配するコースで、男女各 1 名の被験者が全コースを歩き、6 名の被験者がやや緩い往復上下のコース (730 m) を歩くことで実施した。その結果、全コースを歩いた 2 名の所要時間は 2 時間 1 分で、総消費カロリーは 436.70 (kcal) と 386.23 (kcal) であった。体重当たり消費カロリーは 7.77 と 7.17 (kcal/kg) でほぼ同じであった。また、4 分以上続く傾斜歩行路として、斜度 + 16.6 度、+ 8.6 度、- 36.0 度の坂があったが、最大上り斜度 + 16.6 度で、被験者 No. 1 の男性は体重・時間当たり消費カロリーは 0.16 (kcal/min/kg)、時間当たり換気量 52.5 (l/min)、心拍数 137 (bpm) と最高値を示した。この結果から、上り勾配では斜度が大きくなるほど身体に与える負担が大きいことが明らかになったが、下り勾配の斜度の影響はそれ程明確ではなかった。しかし緩やかな下り勾配で歩速を速めた場合、心拍数は上昇しているものの、換気量や体重・時間当たり消費カロリーが逆に減少する例がみられた。これは下り歩行運動の特異性と推測された。また、頂上に到る過程で、3 分間歩行を休止して 8 回血圧を測定したが、その箇所での被験者の生理機能の応答カーブから、明らかに休息効果が認められた。つまり酸素負債の消却を促し、血中乳酸の除去をはかるための疲労回復の過程を示唆するものであった。本歩行運動時の休息箇所より再出発後は、休息開始時よりもやや低いレベルから心拍数などの生理機能が增大していった。本研究から、歩行ルートに特有な地形図と歩行時の生理機能の経時的变化を示す図を比較することにより、歩行者の快適-疲労状態を把握し、休息区間の設定等を的確に行える可能性と方法を明らかにできた。

第三番目の研究では、温泉森林保養による健康づくり効果を検討した。年齢・階層を問わず、日本人には温泉好きが多い。同時にその効用が抵抗無く受け入れられているのも温泉である。本研究では、職場の健康保険組合において「健康づくり」の対象とされた軽度の身体的異常（高血圧、糖尿病など）を有する 209 名を 8 回に分け、温泉保養地を選び、温泉入浴、森林浴、里山歩き、温泉プールでの水中運動、調理実習などの実践による 4 泊 5 日の保養活動を行った。保養活動による消費エネルギーと食事による摂取エネルギーを概略設定した上で、この前後における身体所見の変化と、その消費・摂取エネルギー並びにエネルギー差（消費－摂取）から温泉森林保養活動効果を検討した。保養活動における多種の静的・動的運動のエネルギーを継続的に測定する手法に困難さはあったが、予定された生活行動で 4 泊 5 日滞在する利点を生かし、また参加者の自発性も高いことから測定は成功した。消費エネルギーの増大は、従来の報告と同様に、血圧、コレステロールや中性脂肪などの脂質代謝の改善に影響したが、エネルギー差（消費－摂取）の増大は体重の減少にも影響した。また血中総コレステロール高値者において、総コレステロール値の減少は消費エネルギーの総量よりはエネルギー差（消費－摂取）の大きさと関連した。また HDL コレステロール低値者において、この値の上昇は、同様に収支の大きさに関係した。この結果から、エネルギー差（消費－摂取）が健康づくりに重要であることが明らかになり、温泉森林保養計画の条件設定が容易になった。さらに同保養セミナーの参加がもたらすストレス気分の改善効果を、高い信頼性が報告されている感情プロフィール検査質問紙（Profile of Mood States, POMS と略す）を用いて、84 名について測定した。POMS による結果から、「緊張-不安」、「抑うつ-落ち込み」、「怒り-敵意」、「活気」、「疲労」、「混乱」の 6 つの下位尺度すべてで、統計的に有意な改善傾向が示された。この気分の改善効果にも関係すると推測されるが、保養後の感想として、温泉森林保養地の豊かな緑と温泉入浴などを通じて解放感溢れる自然環境に浸った感動が、多くの参加者から述べられた。

以上の研究を通じて、森林、温泉、沿海などの自然要素の持つ多面的な健康増進効果とその利用法について科学的に検証した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 森 谷 繁

副 査 教 授 須 田 力

副 査 教 授 宮 下 充 正(東洋英和女学院大学人間科学部)

副 査 助 教 授 大 塚 吉 則(北海道大学大学院医学研究科)

学 位 論 文 題 名

自然を利用した健康づくりに関する研究

本論文は、筆者が20年来行ってきた「自然を積極的に利用した健康づくり」に関する多面的な研究成果を、3研究分野からまとめたものである。第一の研究では、百歳以上の長寿者（百寿者）の居住分布を日本の九気候区と対応させ、長寿を可能にした、自然要素と生活環境要素を抽出した。その際、厚生省全国高齢者名簿に記載された、1980年の百寿者1,349名と1997年の11,580名の居住地区を、白地図にプロットする方法で「百寿者居住分布図」を作成し、気候区別に解析するという、わが国で初めての方法を考案して実施した独創性の高い研究である。その結果、1980年には、人口10万人あたりの百寿者出現率で南西諸島気候区が最も高く、次いで瀬戸内、北九州、南海気候区が日本全体の平均値より高い気候区であったが、1997年には、南西諸島気候区が最も高いものの、次いで北九州、南海気候区、日本海、内陸、瀬戸内気候区が日本全体の平均値より高い気候区に変わっていることを見出した。1980年から1997年の間に、日本全体の百寿者出現率は8倍に増加したが、増加率が5.7倍と最低であった瀬戸内地方に焦点をあて、重工業化による生活環境の変化と関連づけて考察した。さらに、居住地を気候区毎に地形によって5分類し、海岸から12kmの沿海部、海拔高によって平野部、丘陵部、高地部、山岳部とし、百寿者の分布を検討した。1980年には、沿海部の百寿者の居住分布が、日本全体で51%と最も高かった。沿海部に海拔100mまでの平野部を加えた平地でみると、76%の百寿者が居住していた。1997年には沿海部の居住分布が最も高かったものの、日本全体では48%に減少していた。しかし平地でみると、77%の居住であった。これらの結果から、百寿者を育む環境要因として、沿海、温暖、多照、森林環境、豊富な海草等の食物供給が推察される一方、沿海部に発展した大規模工業地帯が負の要因になったと推察し、考察を行った。

第二の研究は、健康づくりに有効な「森林浴」と「歩行運動」の両者が持つ利点を生かした、「森林内歩行運動」を実践する上で必要な基礎研究として、森林内の歩行ルートの

地形特徴が、生理機能にどのような影響を及ぼすかを、実験室内と森林内歩行時に連続測定した心拍数、換気量、酸素摂取量と、森林内歩行時に測定した血圧から検討したものである。その結果、生理機能の変化は地形条件を良く反映し、「生理機能の経時的変化図」の作成が、地形図上での疲労の程度、休息場所や時間の設定、疲労度の少ない歩行速度などの判断に有用であることを明らかにした。本研究から、歩行ルートに特有な地形図と歩行時の生理機能の経時的変化図を比較することによって、歩行者の快適-疲労状態を把握し、休息箇所の設定等を的確に行える可能性と方法を明らかにし、実際の森林内歩行に対して応用性の高い研究成果を得たものである。

第三の研究では、温泉森林保養セミナーによる心身の健康づくり効果を検討した。職場の健康保険組合において「健康づくり」の対象とされた軽度の身体的異常（高血圧、糖尿病など）を有する中高年者を対象に、温泉入浴、森林浴、里山歩き、温泉プールでの水中運動、調理実習などの実践プログラムによる4泊5日の保養活動を行い、その前後における身体所見の変化と、その間の消費エネルギーと摂取エネルギー、並びにエネルギー差（消費-摂取）から温泉森林保養活動の効果を検討したものである。エネルギー差の増大は、血圧、コレステロールや中性脂肪などの脂質代謝、体重、血糖値などの改善と良い相関を示した。本研究結果によって、同保養活動における健康づくりの指標として、エネルギー差が重要であることを明らかにした。これによって、温泉森林保養セミナープログラムの設定が容易になった。さらに、同保養セミナーの参加がもたらすストレス気分の変化を、感情プロフィール検査質問紙（Profile of Mood States, POMS）を用いて検討し、「緊張-不安」、「抑うつ-落ち込み」、「怒り-敵意」、「活気」、「疲労」、「混乱」のすべての下位尺度で、統計的に有意な改善を認めた。

第二、第三の研究は、ドイツを中心にヨーロッパで広く実践されている森林内ウォーキングや温泉森林保養活動を、わが国に体系的に紹介すると同時に、参加者の心身両面に与える効果を科学的に実証した点で高く評価できる。

以上の研究を通じて、森林、温泉、沿海などの自然要素の持つ多面的な健康増進効果と、その利用法について科学的に検証した。わが国において、自然を健康づくりに積極的に生かしていこうとする、このような研究が少ない中で、筆者の研究は独創的であり、社会的有用性の高いものとする。筆者による3本の論文は専門学術誌に採択・掲載された。

よって筆者は、北海道大学博士（教育学）の学位を授与される資格があるものと認める。