

景観向上機能からみた保全管理活動による
海岸林散策路のイメージ評価の変化
— 佐賀県虹の松原の事例として —

岡田 穰¹・矢澤 聖志²

¹ 専修大学商学部、² 元専修大学商学部

The change of evaluation of images for walking trail in
coastal forest by conservation and management activities
– the case of Niji-no-matsubara in Saga Prefecture –

Minoru OKADA, Seishi YAZAWA

School of Commerce, Senshu University

景観向上機能からみた保全管理活動による 海岸林散策路のイメージ評価の変化 — 佐賀県虹の松原の事例として —

Abstract :

The purpose of this study is to understand how people's physiology change by walking in the forests with a focus on walking in the coastal forests where you can experience health and recreation function, and to understand how the coastal forest conservation and management activities change the landscape of walking paths and how people's images who go for a walk change with a focus on the landscape when going for a walk.

As a result, improvement in the landscape image of walking paths was confirmed. This is because when comparing the pictures of 2009 when conservation and management activities started and 2018, the evaluation scale showed strong impressions of "like," "comfortable" and "beautiful" in the landscape image evaluation experiment and the image scale showed a strong image of "accessibility" including the images of "bright," "safe," "clean" and "open." As for the landscape structure, "medium shrubs and herbs" decreased and bare ground such as "sandy soil" and "soil surface" increased. These results proved that the conservation and management activities of coastal forests contribute significantly to landscape improvement function which is one of the multiple functions of coastal forests due to the effects of nine years of conservation and management activities of the Nijino-Matsubara since 2008. Image scale can be categorized into three potential evaluation scales which are "accessibility," "relaxing nature" and "solemnity" and it is confirmed that "accessibility" is significantly affected by improvements in each evaluation scale (show strong impressions of "like," "comfortable" and "beautiful") when considering the relationships between evaluation scale and image scale.

This result can be judged to be an improvement of physical "accessibility" by eliminating the difficulty of entering the forest through conservation and management activities.

1 はじめに

海岸の潮風の環境の下で成立している海岸林は森林のもつ多面的機能を発揮し、地域はその恩恵を少なからず受けている。多くの海岸林はその恩恵を受けることを目的として人の手によって新たにつくられたもので、人の手によってつくられた海岸林は人の手によって管理されることによって様々な機能を発揮する。海岸林は管理しないことによって不健全な森林となり、その機能をほとんど発揮できなくなる危険性を秘めており、その機能を発揮するまで、そしてその後も機能が効率よく発揮できるように健全な森林として管理・保全する必要がある（中島ら 2011）。実際に日本国内の海岸林では様々な場所において地域の人々が参加しての保全管理活動が行われており、今後も多くの地域・人々が保全管理活動に携わることが必要である。

海岸林のもつ多面的機能として代表的なものは飛砂防止機能や潮風害防止機能、津波減災機能などが挙げられ、平成 23 年東北地方太平洋沖地震津波に対して津波減災機能が発揮されたことは記憶に新しい（坂本ら 2012、佐藤ら 2012）。しかし近年の人々の生活様式の変化に伴い様々な機能、特に前述した非日常時の機能だけではなく日常的に恩恵を得られる機能が求められており、その中の機能の 1 つとして保健休養機能が挙げられる。昔から自然には人を癒すという療法機能があるといわれており、海岸林にも保健休養機能である森林浴や森林療法、森林のセラピーなどが期待できる。セラピーは本来、治療・治癒術を意味するが、日本では療法や癒しの意味合いが強く、実際に人間の五感で森林のにおいや緑に触れることで感じ取り、心理的にリフレッシュでき安心感や安定感を得ることができる（日本海岸林学会 2018）。ここで言う五感のうち、森林において重要なのは視覚、嗅覚、触覚であり、そのうち視覚について、森林のある景観は心理的な安心感や安定感を与えてくれる（中島ら 2011）。この景観を楽しんで保健休養機能を得ることができる代表的なものとしては森林およびその周辺の散策である。実際海岸林の中には森林の内外に散策路を設置し、人々が散策できるような整備がされている箇所も多い。

ここで多くの地域・人々が海岸林の保全管理活動に携わるためには、海岸林のもつ多面的機能をもっと認知してもらうことが有効である。地域住民が海岸林に求める機能は防災機能、保健休養機能、資源利用機能に分類され、そのうち防災機能、保健休養機能への期待が高いことが確認されている（岡田ら 2015）。そこで本研究では保健休養機能に着目し、その保健休養機能を体験できる海岸林内の散策に焦点を当てた。そして散策によって人の

生理機能がどのように変化するかを把握することと、散策時に見られる景観に焦点を当てて海岸林の保全管理活動が散策路の景観をどのように変化させ、散策をする人々のイメージがどのように変化するかを把握することを試みた。そしてこれら結果より、海岸林の保全管理活動について森林の健全性の維持による景観面すなわち保健休養の観点からの意義づけおよび今後の保全管理活動の方向性について考察した。

2 先行研究

本研究に関連する先行研究について紹介すると、海岸林における保健休養機能の評価に関する研究として、岡田ら（2010）は、佐賀県の虹の松原を対象として海岸林における景観散策の心理的な効果とその要因となる景観を目的として POMS を用いた評価実験と景観撮影実験を実施し、林内での散策は林外よりも散策によるリラクゼーション効果があり景観体験としての散策が心理状態の向上に有効であること、海岸林における景観整備はリラクゼーション機能の向上において有効であるとしている。白井ら（2012）は、千葉県の海岸林および海岸を対象として生理指標および心理指標からみた癒し効果を検証しており、心理指標では SD 法による 21 項目を 7 段階で評価し、海岸林は静かで鎮静的な空間で海岸は明るく開放的な空間であると評価している。イメージ調査と景観構成要素分析を実施した研究として、岡田（2015）は沖縄県本部町備瀬地区の屋敷林景観の観光への活用に向けた評価を行い、フクギの屋敷林が海浜とあわせて観光面における重要な観光要素であることが確認されている。そして岡田ら（2018）は神奈川県湘南海岸砂防林を対象として海岸林の散策路を対象としたシークエンス景観とイメージ評価からみた海岸林の保健休養機能の評価している。また渡辺ら（2006）は虹の松原における保全管理活動を歴史的視点から整理し、松林の管理内容と景観価値との関連性を明らかにしている。

このように海岸林における保健休養機能に関連する研究は様々なアプローチで行われているが、海岸林の保全管理活動と保健休養機能および景観向上機能との直接的な関連性についての検証および評価は行われておらず、直接的な比較による評価研究が有効であると考えられる。

3 調査対象地

3.1 調査対象地の概要

今回は佐賀県の虹の松原を調査対象地とし、うち松原内の「森林浴の森」周辺を実験対象地とした。虹の松原は佐賀県北部の唐津湾に位置し、全長 4.5 [km]、林帯幅 400~700 [m]、総面積 214 [ha] に及ぶ（図 1）。構成樹種はクロマツを主体として 62 種が確認されており（虹の松原七不思議の会 2019）、他にも 85 種類以上の野鳥やハマヒルガオの群生、ショウロをはじめとする 100 種類以上のキノコもみられる。

虹の松原は江戸時代初期の 1608 年頃に唐津藩の初代藩主である寺沢志摩守広高が後背地の新田開発を目的とした藩有林として住民にクロマツを植栽させたことから始まり、その長さ（約 8 [km]）から「二里の松原」とも呼ばれていた。明治時代以降になって 1898 年には防風兼潮風防備保安林、1981 年に保健保安林に指定された。そして虹の松原の砂は花崗岩地帯を流域とする玉島川から供給された白砂によって白砂青松の景観を形成していることから、1955 年には国の特別名勝に、1956 年には玄海国定公園第 1 種特別地域に指定された。ほかにも虹の松原は三保の松原、気比の松原と並んで日本三大松原に数えられるほか、「日本の白砂青松百選」や「かおり風景百選」などにも選定されている。

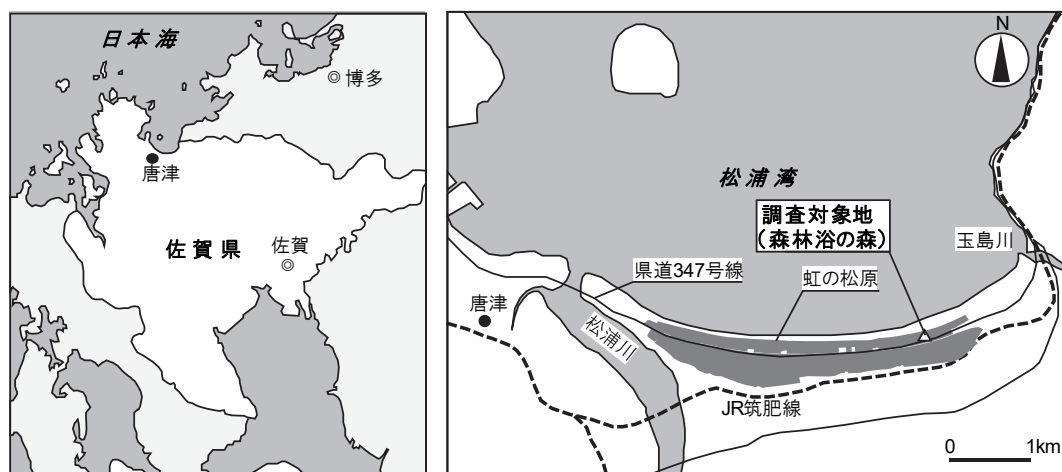


図 1 虹の松原の位置図

3.2 虹の松原における海岸林の保全管理活動の概要

虹の松原における保全管理活動は虹の松原が植栽された江戸時代初期（1608 年頃）に遡

る。渡辺ら（2006）は管理形態を①官の命令による民の管理（1608～1868年）、②官と民の連携による管理（1868～1945年）、③官の主導による管理（1945年～）の3つに大別しており、①では官（唐津藩、江戸幕府）が松林管理の権限を全て握り住民に管理を命令するといった一方的な管理形態、②は官（農商務省、農林省）が松の育成管理を効率的に行うために、管理の枠組み（管理要請や管理指導体制）を構築し、その中で住民と連携するといった的確な管理形態、③は官と住民の連携した管理形態から一変して、官が主導となり管理を行うことで官に傾いた管理形態としている。

現在の保全管理活動の体系は1966年の虹の松原保護対策協議会の発足から始まった。2000年には「虹の松原七不思議の会」が設立され、虹の松原に関する情報発信の他、松葉かきといった保全管理活動や唐津市に呼び掛けた活動イベントの開催をしている（日本放送協会 2005）。その後2007年に九州森林管理局佐賀森林管理署が「虹の松原再生・保全活動計画書」を策定した。ここでは松原の防災機能の維持のみならず、景観的な価値の保全・再生が目的として挙げられている。そして2008年3月に虹の松原保護対策協議会が「虹の松原再生・保全実行計画書」を策定した。この実行計画では「目指す【虹の松原】の姿」として

- ① 虹の松原内の広葉樹やマツの過密林が伐採され松原全域がマツの単層林の状態になっている。
- ② 虹の松原全域で、市民による松葉かき、除草等の再生・保全活動が実施され「白砂青松」の状態となりショウロ（松露）が発生している。
- ③ レクリエーションや森林浴・海水浴等、ウォーキングや植物観察、自然体験の場として一層の活用がなされている。
- ④ 防災機能の適正な維持・保全。

としている。9月には九州森林管理局、佐賀県、唐津市によって「虹の松原再生・保全に関する覚書」に調印、虹の松原再生保全活動推進事務局が設置され、事務局が虹の松原保護対策協議会より特定非営利活動法人唐津環境防災機構 KANNE（以下、KANNE とする）に委託された。KANNE の活動は2009年から本格的に開始し、保全管理活動の管理・活動の受け入れ、現地における活動のサポート、広報活動・環境教育活動に大別される。保全管理活動の管理・活動の受け入れではイベント参加方式（KANNE が一斉に呼びかけ、特定

の日時に参加してもらう)の「Keep Pine Project (通称:KPP)」を年4回開催し、アダプト制度(一定区間を受け持ってもらい、活動の日時等は登録者・団体が自由に決める)として団体ごとに一定の管理区画(区画面積:畳1枚分/人)を割り当て、その統括・管理を行っている。KPPの参加人数の推移を図2に、アダプト制度への登録団体数および登録人数、登録面積の推移を図3、アダプト制度の管理区画の位置を図4に示す。現地における活動のサポートでは作業方法の指導、道具の貸し出し、活動後のゴミの処理、法的手続きを行っている。広報活動・環境教育活動ではイベントの開催・参加、SNSによる情報発信で保全管理活動への参加の呼びかけ、学校での講演活動などを行っている。

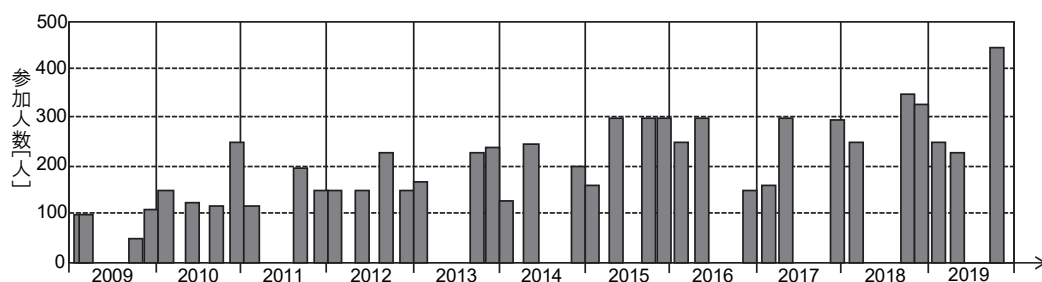


図2 Keep Pine Project (KPP) の参加人数の推移

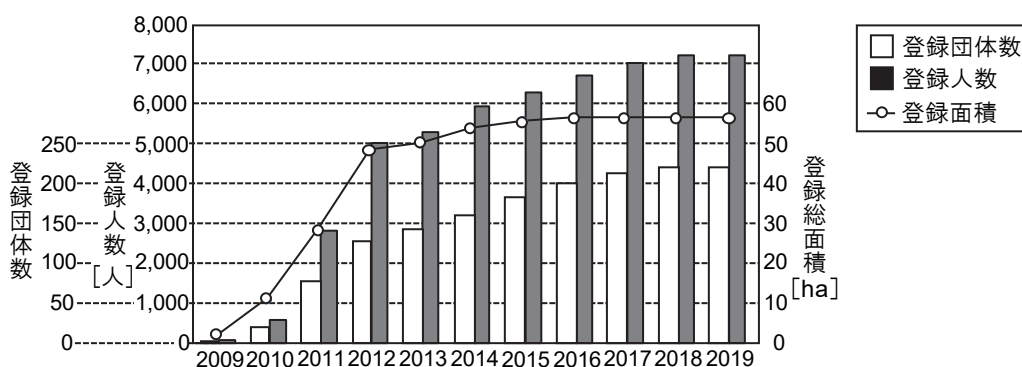


図3 アダプト制度への登録団体数、登録人数、登録面積の推移

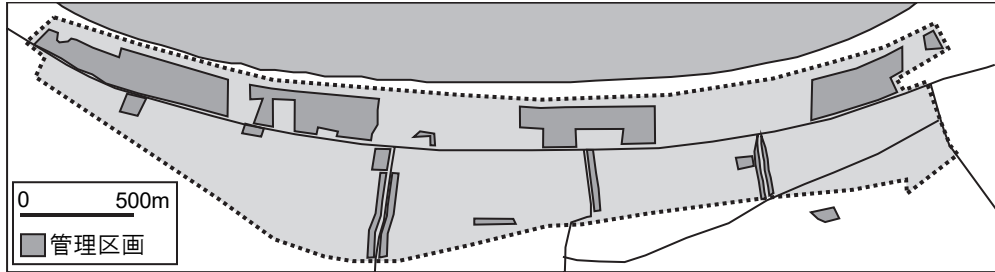


図4 アダプト制度の管理区画（登録済み）の位置

活動エリアは図5の通り「汀線ゾーン（60 [ha]：強い潮風と砂を防ぐための管理）」「内陸ゾーン（115 [ha]：現在侵入している広葉樹の除去、腐食層の除去、除草、松葉かき等によって白砂青松の状態を再生）」「縁辺ゾーン（28 [ha]：広葉樹が優先しており、広葉樹林として誘導）」にゾーニングして異なる管理目標を設定しているほか、モデル地区として「昭和の道」「森林浴の森」を設置し、優先的に活動を実施している。

またかつて虹の松原内に多く見られていたショウロは唐津名物の「松露饅頭」（ショウロの形状を真似た饅頭菓子、ショウロは含まれていない）があるほど地域にとって身近なものとしてとらえられており、上記の「目指す【虹の松原】の姿」の②にも「虹の松原全域で、市民による松葉かき、除草等の再生・保全活動が実施され「白砂青松」の状態となりショウロ（松露）が発生している。」として独自の項目立てがされている。ショウロは海岸の砂のような弱アルカリ性の土壤に好んで繁殖するキノコで、吸い物に入れられたりする高級食材としても活用されている。以前は海岸林内でも多く見られたが、管理不足による腐葉土層の発達でほとんど見られなくなった。そこで地域の老人会や公民館、小学校、市民などの協働のもと2002年に「松露ライゾポゴンルベッセンスの会」が設立され「虹の松原七不思議の会」とともに虹の松原内においてショウロ育成活動が始まり、ショウロの一度はほとんど見られなかったショウロがみられるようになった。KANNEでもショウロ観察会を開催するなどして松原との交流を深めるイベントを開催している。

そして保全管理活動によって集められた堆積松葉の活用に関する検討も行われており、屋上緑化の土壌代替材（田中ら 2009）や松葉炭による水質浄化（田中ら 2009）やタバコ畑への堆肥としての活用などの実験や検証が行われている。

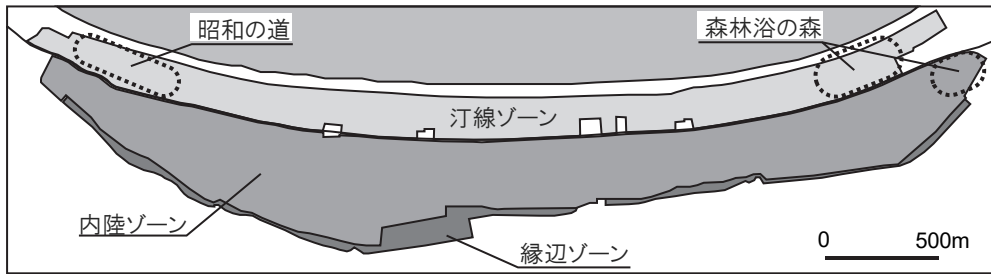


図5 虹の松原のゾーニングおよびモデル地区

4 研究の流れおよび調査方法

4.1 研究の流れおよび調査項目

本研究の流れを図6に示す。調査対象地における海岸林散策路の評価を目的とし、散策による効果の把握として散策前と散策後における生理変化調査（唾液アミラーゼ値および血圧の測定）およびイメージ変化調査（イメージ評価）を実施した。また現状の好ましい散策路景観の把握として現地にて景観撮影調査を実施した後、撮影された写真について景観構造分析を実施して景観パターンを分類した。そして海岸林保全管理活動の評価を目的とし、景観イメージの変化の把握としてKANNEが保全管理活動を本格的に開始した2009年と2018年の同地点において撮影した写真を用いての景観構造変化調査および景観印象評価実験を実施した。そして以上の結果より海岸林散策路の景観イメージ向上への提案として、海岸林保全管理活動において好ましい景観をつくり出すための景観構成要素および景観イメージの配慮ポイントについて整理した。

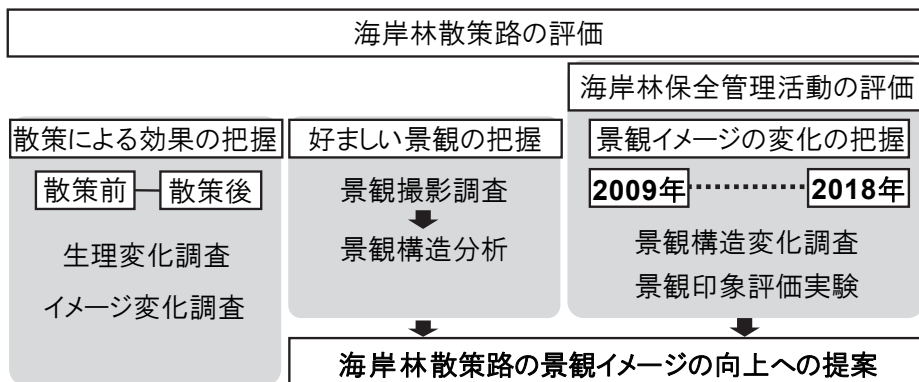


図6 本研究の流れ

4.2 生理変化調査およびイメージ変化調査

調査対象コース周辺（海岸林内）を対象とし、2018年9月12日の9:50～10:10の20分間、専修大学の学生17名（男性5名、女性12名）に散策をしてもらった。散策の前後にはそれぞれで唾液アミラーゼの測定および血圧を計測し（生理変化調査）、SD法による12尺度のイメージ（図7）について5段階評価をしてもらった（イメージ変化調査）。調査時の天候は曇り、林内（散策路周辺）気温は23.2～23.7℃、湿度は77.2%であった。

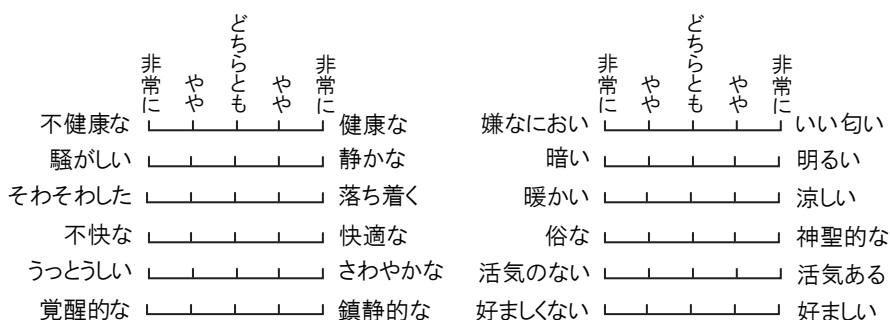


図7 イメージ変化調査に使用した評価尺度

4.3 景観撮影調査および景観構造分析

前述の散策時に被験者（17名）に好ましいと感じた景観をデジタルカメラ（焦点距離28mm（35mmフィルム換算）¹）で撮影（水平方向を基本とし、撮影枚数は無制限）してもらった。散策終了後に撮影した写真の中で特に好ましい景観と感じた写真を3枚ずつ選択してもらい、その写真を景観構造分析における分析対象とした。写真内で確認された主要の景観構成要素（13項目、岡田ら（2010）を参考）を設定し、各景観構成要素の被写面積比率を算出した。景観構成要素の一覧を表1に示す。被写面積比率はフォトタッチソフトを用いて各景観構成要素のピクセル数を計測し、写真全体のピクセル数に対する比率とした。なお、直線マツ幹（幹が直線形態のマツ幹）、褶曲マツ幹（幹が褶曲形態のマツ幹）、マツ葉（地上に落下していない葉）、中低木・草本を合計した被写面積比率を緑視率と設定した。

¹ 一般に28-35mmレンズ（35mmフィルム換算）が、人間の視野範囲と同様であるといわれている（農林水産省2010）。

表 1 景観構造分析の対象とした景観構成要素の一覧

参考文献※	景観構造分析	景観構造変化調査
	空	空
マツ(直線)	マツ(直線) *	
マツ(褶曲)	マツ(褶曲) *	マツ
マツ葉	マツ葉 *	
マツ幼木		
花		
海浜植物	中低木・草本 *	中低木・草本
その他緑		
海面	海面	海面
人工物	人工物	人工物
道路	-	-
砂地	砂地	砂地
散策路	土面 (落ちたマツ葉を含む)	土面 (落ちたマツ葉を含む)
-	切り株	-

※岡田ら(2010)

* の合計値を「緑視率」とする

4.4 景観構造変化調査および景観印象評価実験

調査対象コース内において 2009 年(虹の松原における保全管理活動が本格化した年)に撮影された写真(岡田ら 2010)のうち 4 枚と同じアングルの写真を 2018 年 9 月 11 日(虹の松原における保全管理活動が本格化して 9 年後)にデジタルカメラにて撮影した。写真の撮影位置を図 8 に示す。これら写真 8 枚(2009 年 4 枚、2018 年 4 枚)を対象として、景

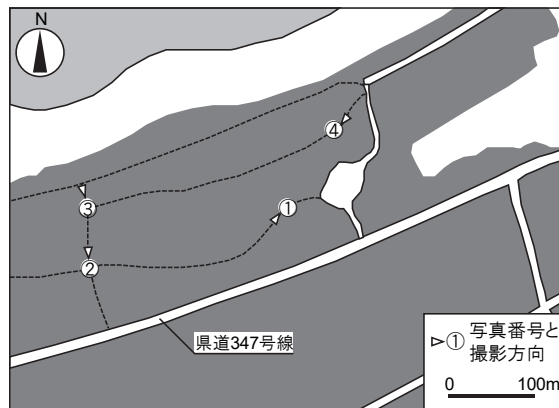


図 8 写真の撮影位置

観構造の経年変化を把握することを目的として7つの景観構成要素（表1）を対象とした景観構造分析を（景観構造変化調査）、また各写真のイメージ評価の把握を目的として景観印象評価実験を実施した。使用した写真（実際はカラー写真を使用）を図9に示す。

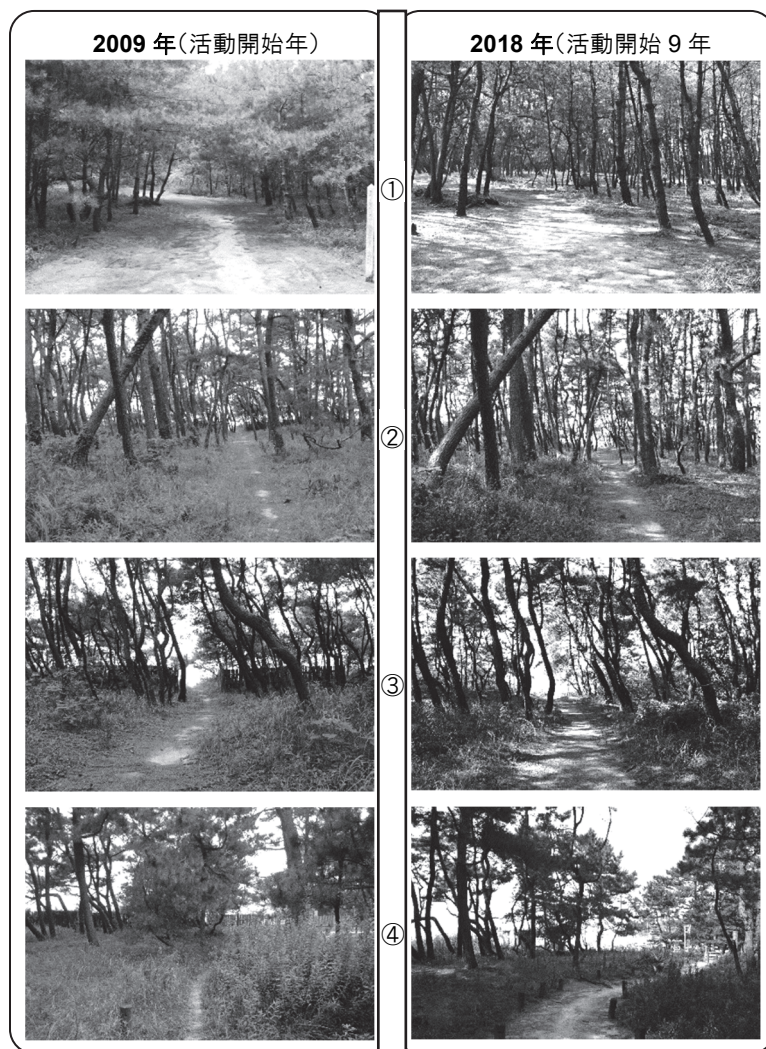


図9 景観構造変化調査および景観評価実験に使用した写真

景観印象評価実験は2018年11月に配布式によるアンケート調査を実施し、被験者は65名だった。被験者の属性を表2に示す。アンケート調査では各写真に対してSD法によるイメージ尺度について5段階評価をしてもらった。使用した尺度は大石ら（2013）の用いた尺度を参考として予備実験を実施した後、相関分析によって相関の高い尺度を除いた18

尺度（評価尺度 3 個、イメージ尺度 15 個）を用いた。使用した尺度を図 10 に示す。

表 2 景観印象評価実験の被験者の属性

	男性	女性	計
10～20代	18	31	49
30～40代	3	3	6
50代～	3	7	10
計	24	41	65

単位：名

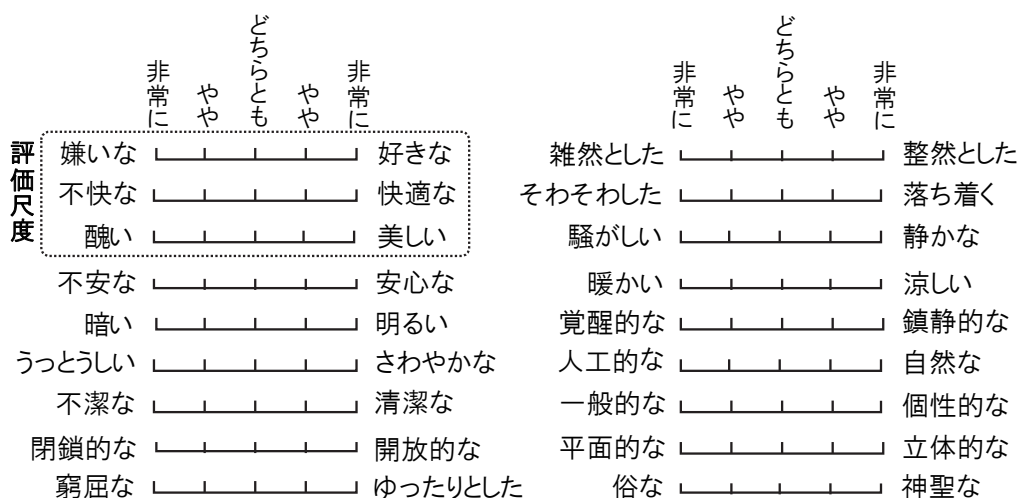


図 10 景観印象評価実験で使用した尺度

5 結果

5.1 散策による効果の把握

生理変化調査について、散策の前後の唾液アミラーゼ値、血圧（最高血圧、最低血圧）の平均値を図 11 に示す。その結果、唾液アミラーゼ値の平均値は散策前が 21.35 [kIU/L] で散策後が 23.59 [kIU/L] と上昇したが、t 検定（対応あり）の結果では有意差はみられなかった。白川ら（2013）は 30 [kIU/L] 以下は成人の基準値で「ストレスがない」目安としていることから、散策前および散策後のいずれにおいてもストレスがない状態であると評価できた。そして最高血圧の平均値は散策前が 120.94 [mmHg] で散策後が 108.94 [mmHg]、

最低血圧の平均値は散策前が 80.29 [mmHg] で散策後が 69.65 [mmHg] と低下したが、t 検定(対応あり)の結果では最高血圧と最低血圧のいずれにおいても有意差はみられなかった。

イメージ変化調査について、散策の前後のイメージ評価の平均値の変化を図 12 に示す。その結果、散策前と散策後と比較するために t 検定 (対応あり) を実施した結果「暗い—明るい」で有意差が確認され「暗い」のイメージが強くなったが、他の尺度では有意差はみられなかった。しかしながら「落ち着く」「快適な」「俗な」といったイメージが若干ではあるが強くなっていた。

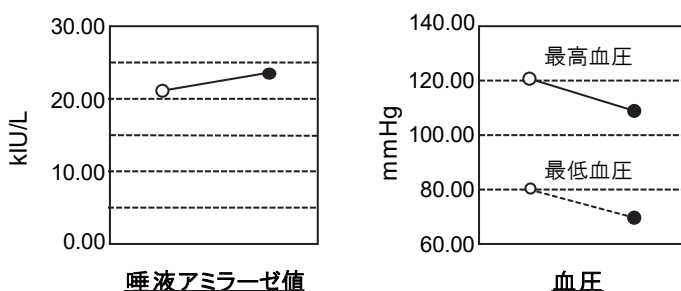


図 11 散策前後の唾液アミラーゼ値および血圧の平均値

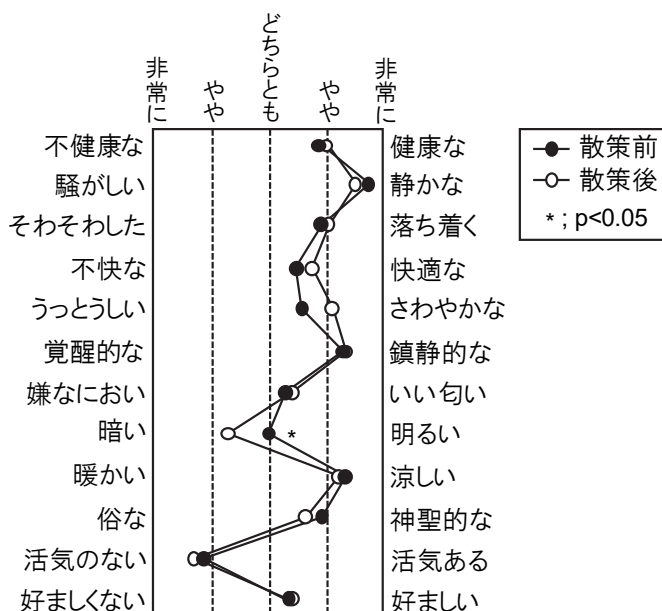


図 12 散策前後のイメージ評価の平均値

5.2 好ましい景観の把握

景観撮影調査で抽出された好ましい景観の写真 (N=45) について各景観構成要素の被写面積比率を算出した後、各景観構成要素の被写面積比率を用いて Ward 法によるクラスター分析を実施した結果 5 つのクラスターに分類され、枚数はクラスター2 の 19 枚がもっとも多く、次いでクラスター3 の 17 枚の順となった。クラスター分析の結果としての樹形図を図 13 に、各クラスターの代表的な写真を図 14 に示す。

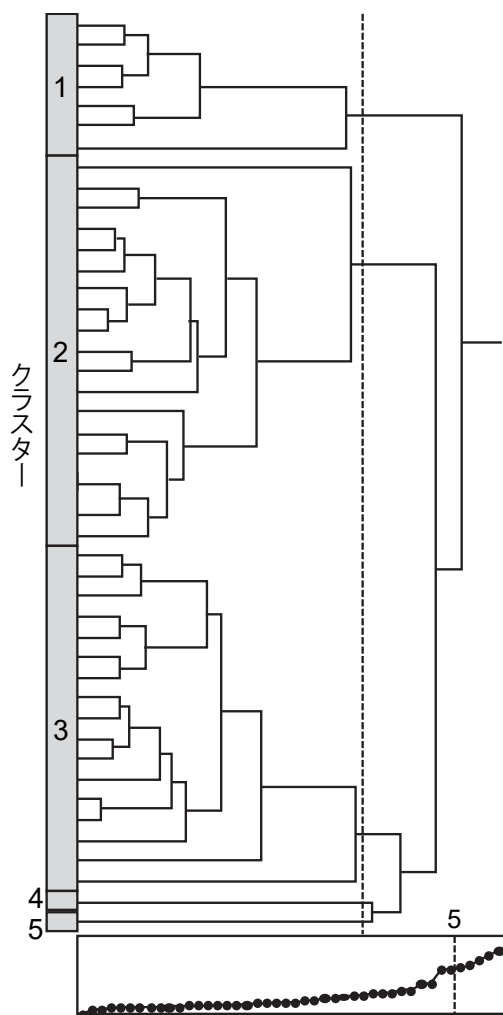


図 13 クラスター分析の結果 (樹形図)

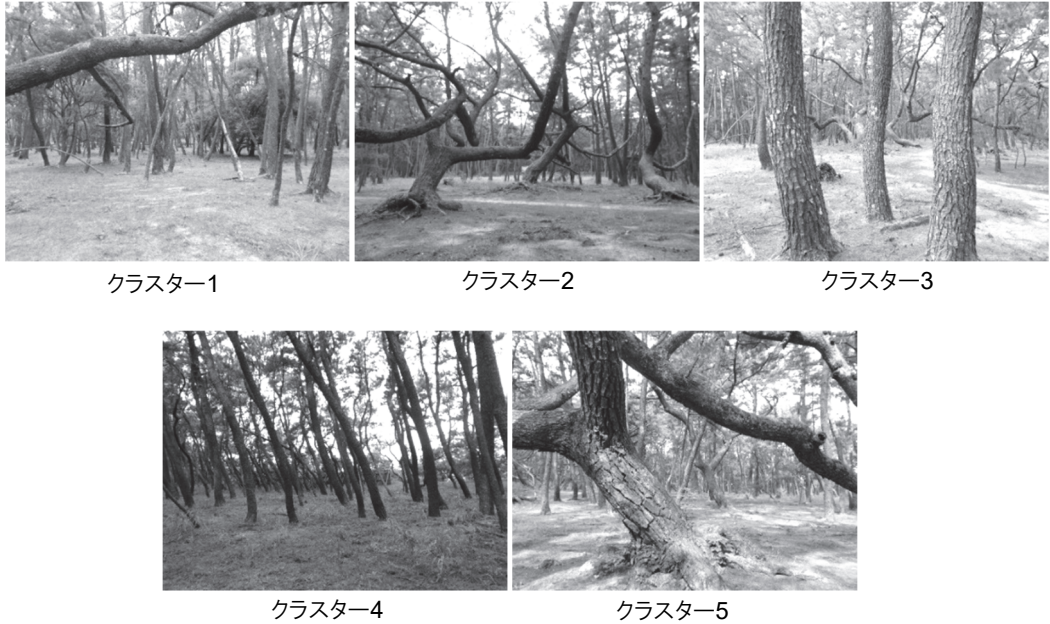


図 14 各クラスターの代表的な写真

次に各クラスターの景観特性を把握し景観パターンを分類することを目的とし、各クラスターにおける各景観構成要素の被写面積比率の平均値を算出してクラスター間での相違をみるために Tukey の多重比較検定を実施した。各クラスターにおける各景観構成要素の平均値および多重比較検定の結果を表 3 に示す。その結果として各クラスターにおいて他と比較して特徴的な被写面積比率に着目し、景観特性（景観パターン）について以下の通りに解釈した。クラスター1 は空が 2.631 [%]、中低木・草本が 6.962 [%]、緑視率が 54.450 [%] と他のクラスターよりも低く、直線マツ幹が 12.766 [%]、土面が 41.319 [%] と高いことから「下草が少ない直線のマツが多く見える景観」と解釈した。クラスター2 は褶曲マツ幹が 25.053 [%]、有意差はないものの砂地が 4.634 [%] と高いことから「白砂と褶曲したマツの見える景観」と解釈した。クラスター3 は空が 3.495 [%]、土面が 7.952 [%] と低く直線マツ幹が 27.164 [%]、中低木・草本が 27.741 [%] と高いことから「下草が多く直線状のマツが多く見える景観」と解釈した。クラスター4 は中低木・草本が 44.405 [%]、緑視率が 80.767 [%]、有意差はないものの海が 0.273 [%] と唯一写っていることから「下草が多く海方向を見た景観」と解釈した。クラスター5 は空が 17.678 [%]、柵が 1.984 [%] と高いことから「道路方向を見た開放的な景観」と解釈した。

表 3 各景観構成要素の被写面積比率（クラスター毎）

	クラスター				
	1	2	3	4	5
N	7	19	17	1	1
空	2.631 <i>c</i>	6.685 <i>b</i>	3.495 <i>c</i>	7.801 <i>abc</i>	17.678 <i>a</i>
直線マツ幹	12.766 <i>ab</i>	8.682 <i>b</i>	27.164 <i>a</i>	14.819 <i>ab</i>	7.473 <i>ab</i>
褶曲マツ幹	6.743 <i>b</i>	25.053 <i>a</i>	8.898 <i>b</i>	11.127 <i>ab</i>	19.658 <i>ab</i>
マツ葉	27.979	33.571	24.376	10.416	12.901
中低木・草本	6.962 <i>c</i>	12.408 <i>bc</i>	27.741 <i>a</i>	44.405 <i>a</i>	40.237 <i>ab</i>
切り株	0.008	0.004	0.254	0.000	0.000
砂地	1.510	4.634	0.087	0.000	0.000
土面	41.319 <i>a</i>	8.949 <i>b</i>	7.952 <i>b</i>	11.159 <i>b</i>	0.000 <i>b</i>
柵	0.075 <i>b</i>	0.014 <i>b</i>	0.034 <i>b</i>	0.000 <i>b</i>	1.984 <i>a</i>
海	0.000	0.000	0.000	0.273	0.000
看板	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000
緑視率	54.450 <i>c</i>	79.714 <i>b</i>	88.178 <i>a</i>	80.767 <i>ab</i>	80.269 <i>ab</i>

単位：[%]

※ 各行におけるクラスター間の同一英文字間にはTukeyの多重比較検定により5%で有意差なし

5.3 景観イメージの変化の把握

5.3.1 景観構造の変化

各地点において景観構成がどのように変化したかを把握するため、2009年と2018年の写真を対象として各景観構成要素の被写面積比率がどの程度変化したのかを変化なし（±1 [%] 未満）、±5 [%] 未満、±5～10 [%]、±10 [%] 以上に区分して確認した²。各撮影地点における景観構成要素の変化を図15に示す。その結果、撮影地点によって違いがみられるものの、中低木・草本がいずれの撮影地点で減少し、砂地や土面といった裸地面の増加が確認された。

² 同地点にて同じアングルで撮影することを試みたが若干のズレが考えられることから、詳細な被写面積率の数値は使用せず、あえて区分とした。



図 15 各撮影地点における景観構成要素の被写面積比率の変化

5.3.2 景観イメージ評価の変化

景観印象評価実験の各尺度の評価について、各尺度の平均値および2009年と2018年の評価値に差があるかについて確認するため t 検定を実施した結果を図 16 に示す。その結果、全体では評価尺度の全てで有意差がみられ、2018年において「好きな」「快適な」「美しい」の評価が強くなった。そしてイメージ尺度では「騒がしい—静かな」「人工的な—自然な」「一般的な—個性的な」を除く全ての尺度において有意差がみられ、2018年において「安心な」「明るい」「さわやかな」「清潔な」「開放的な」「ゆったりとした」「整然とした」「落ち着く」「暖かい」「覚醒的な」「立体的な」「神聖な」のイメージが強くなり、特に「明るい」「整然とした」「開放的な」「安心な」「さわやかな」のイメージが非常に強くなった。また撮影地点毎にみると、「暖かい—涼しい」では③でのみ有意差がみられ「涼しい」というイメージが2018年になって弱くなったこと、「人工的な—自然な」「一般的な—個性

的な」では④でのみ有意差がみられ2018年になって「自然な」というイメージが強く「一般的な」というイメージが弱くなったこと、「そわそわした—落ち着く」では③のみ有意差がみられなかったこと、「平面的な—立体的な」では④のみ有意差がみられなかったこと、「俗な—神聖な」では①④で有意差がみられなかったといった特徴がみられたが、評価尺度を含め全般的には同様の傾向であった。

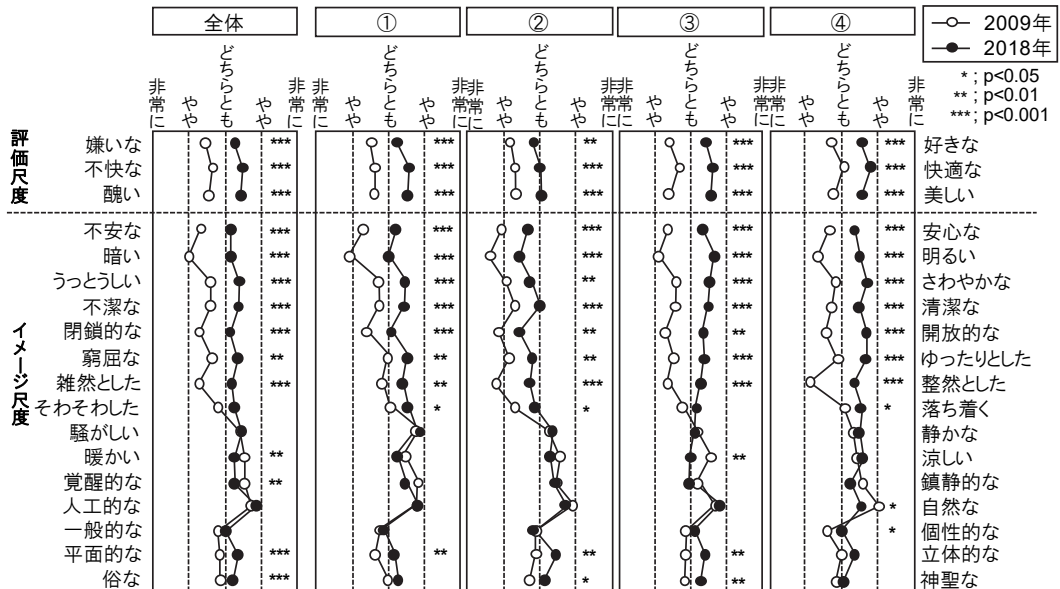


図 16 景観印象評価実験の各尺度の評価値（平均値）

次に被験者の潜在的な評価基準（潜在評価尺度）を確認するために、イメージ尺度を対象とした因子分析を実施した。Varimax 回転後（直交回転後）と Promax 回転後（斜交回転後）の結果を表 4 に示す。その結果、Promax 回転後の各因子における因子負荷量 ($\geq |0.4|$) より潜在評価尺度を解釈すると、因子 1（寄与率 33.90 [%]）においては「不安な—安心な」「暗い—明るい」「うっとうしい—さわやかな」「不潔な—清潔な」「閉鎖的な—開放的な」「窮屈な—ゆったりとした」「雑然とした—整然とした」「そわそわした—落ち着く」の因子負荷量が大いことから、潜在評価尺度として「近寄りやすさ」と解釈した。因子 2（寄与率 15.49 [%]）においては「そわそわした—落ち着く」「騒がしい—静かな」「暖かい—涼しい」「覚醒的な—鎮静的な」「人工的な—自然な」の因子負荷量が大いことから、潜在評価尺度として「自然の落ち着き感」と解釈した。因子 3（寄与率 8.93 [%]）におい

では「一般的な—個性的な」「平面的な—立体的な」「俗な—神聖な」の因子負荷量が大きいことから、潜在評価尺度を「荘厳さ」と解釈した。なお Varimax 回転後についても Promax 回転後と同じグルーピングとなったため、同様の潜在評価尺度と解釈した。

表 4 イメージ尺度を用いた因子分析の結果

Promax回転後					Varimax回転後			
	因子1	因子2	因子3	共通性		因子1	因子2	因子3
不安な - 安心な	0.82	-0.18	0.02	0.617	うっとうしい - さわやかな	0.80	0.21	0.00
暗い - 明るい	0.81	-0.27	0.10	0.630	不潔な - 清潔な	0.80	0.16	0.16
うっとうしい - さわやかな	0.80	0.11	-0.10	0.681	不安な - 安心な	0.77	-0.08	0.11
不潔な - 清潔な	0.79	0.06	0.06	0.682	窮屈な - ゆったりとした	0.76	0.23	0.20
閉鎖的な - 開放的な	0.78	-0.11	0.04	0.573	暗い - 明るい	0.76	-0.16	0.18
窮屈な - ゆったりとした	0.74	0.13	0.11	0.664	閉鎖的な - 開放的な	0.75	-0.01	0.12
雑然とした - 整然とした	0.74	-0.01	0.07	0.561	雑然とした - 整然とした	0.73	0.09	0.15
そわそわした - 落ち着く	0.57	0.42	-0.17	0.623	そわそわした - 落ち着く	0.63	0.47	-0.08
騒がしい - 静かな	0.25	0.64	-0.18	0.569	騒がしい - 静かな	0.35	0.66	-0.12
暖かい - 涼しい	-0.18	0.57	0.20	0.347	暖かい - 涼しい	-0.06	0.55	0.21
覚醒的な - 鎮静的な	-0.09	0.54	0.12	0.298	覚醒的な - 鎮静的な	0.02	0.53	0.14
人工的な - 自然な	-0.10	0.53	0.18	0.305	人工的な - 自然な	0.00	0.52	0.19
一般的な - 個性的な	-0.01	0.13	0.58	0.372	一般的な - 個性的な	0.05	0.15	0.59
平面的な - 立体的な	0.16	0.05	0.52	0.341	平面的な - 立体的な	0.19	0.09	0.54
俗な - 神聖な	0.18	0.32	0.47	0.455	俗な - 神聖な	0.26	0.35	0.51
固有値	5.650	2.222	1.403					
寄与率[%]	33.90	15.49	8.93		寄与率[%]	31.53	12.09	7.83

次に各評価尺度と各潜在評価尺度との関係を把握することを目的とし、評価尺度を目的変数、因子分析の結果 (Varimax 回転後) より算出した各因子 (潜在評価尺度) の因子得点を説明変数とした重回帰分析 (Stepwise 法) を実施し偏回帰係数を算出した。その結果、表 5 の通り、因子 1 (近寄りやすさ) の因子得点が増加することで「好きな」「快適な」「美しい」の評価が両年において強くなり、他の因子と比較しても偏回帰係数の値が大きかった。また因子 2 (自然の落ち着き感) の因子得点が増加することで両年の「快適な」「美しい」、2009 年の「好きな」の評価が強くなることが確認された。そして因子 3 (荘厳さ) の因子得点が増加すると 2018 年の「好きな」、2009 年の「快適な」「美しい」の評価が強くなることが確認された。次に各潜在評価尺度が写真内の景観構成要素によってどのように変化するか把握することを目的とし、各因子の因子得点を目的変数、各景観構成要素の被写面積比率を説明変数とした重回帰分析 (Stepwise 法) を実施し偏回帰係数を算出した。その結果、表 6 の通り、7 つの景観構成要素のうち「マツ」「土面」「中低木・草本」「柵」において有意性がみられ、「マツ」が減少することで 2018 年の因子 1 (近寄りやすさ) の因子得点が増加、「土面」が増加することで 2018 年の因子 1 (近寄りやすさ) の因子得点

が上昇、「中低木・草本」が減少することで2009年の因子1（近寄りやすさ）と2018年の因子2（自然の落ち着き感）の因子得点が増加、「柵」が増加することで2009年の因子1（近寄りやすさ）の因子得点が増加することが確認された。

6 考察

6.1 海岸林散策の効果および虹の松原の好ましい景観について

散策による効果および好ましい景観の把握について、今回の結果では統計的有意差がみられない結果となったが、これはサンプルサイズ（N=17）の不足が大きな原因であると考えられ、今後はサンプルサイズを増やしての再検証をする必要がある。好ましい景観につ

表5 評価尺度を目的変数、各因子の因子得点を説明変数とした重回帰分析（Stepwise法）における偏回帰係数

目的変数 (評価尺度)		説明変数(因子得点)		
1点	5点	因子1 (近寄りやすさ)	因子2 (自然の落ち着き感)	因子3 (荘厳さ)
嫌いな－好きな	2009年	0.868 ***	0.294 ***	
	2018年	0.788 ***		0.370 ***
不快な－快適な	2009年	0.918 ***	0.177 **	0.152 *
	2018年	0.823 ***	0.245 ***	
醜い－美しい	2009年	0.884 ***	0.190 ***	0.156 **
	2018年	0.894 ***	0.324 ***	

*; p<0.05 **; p<0.01 ***; p<0.001

表6 各因子の因子得点を目的変数、写真の景観構成要素を説明変数とした重回帰分析（Stepwise法）における偏回帰係数

目的変数 (因子得点)		説明変数(被写面積比率)			
		マツ	土面	中低木・草本	柵
因子1 (近寄りやすさ)	2009年			-0.009 **	0.158 **
	2018年	-0.083 ***	0.030**		
因子2 (自然の落ち着き感)	2009年				
	2018年			-0.016 **	
因子3 (荘厳さ)	2009年				
	2018年				

*; p<0.05 **; p<0.01 ***; p<0.001

いても N=45 であるものの、クラスター分析の結果では高い段階で N=1 となるクラスターが 2 つあるため、これもサンプルサイズを増やすことでさらに明確な結果が導き出され、保健休養機能の評価が把握できると考えられる。

6.2 海岸林保全管理活動における景観向上機能の評価の変化について

考察のイメージを図 17 に示す。景観イメージ評価実験の結果、KANNE による保全管理活動が本格的に開始した 2009 年と 2018 年とを比較すると、評価尺度は全般に「好きな」「快適な」「美しい」といった評価が強くなり、イメージ尺度は「明るい」「安心な」「清潔な」「開放的な」といった「近寄りやすさ」のイメージが強くなった。また景観構造の変化をみると「中低木・草本」が減少し、「砂地」や「土面」といった裸地面の増加が確認された。これらは 2008 年から実施されている虹の松原の保全管理活動（下草刈りや松葉かき等）の 9 年間による効果であると名確に判断でき、散策路景観のイメージが向上した。よって海岸林の保全管理活動が海岸林の多面的機能の 1 つである景観向上機能に大きく貢献することが実証された。そして評価尺度とイメージ尺度の関係性をみると、イメージ尺度は因子分析より「近寄りやすさ」「落ち着いた自然」「荘厳さ」の 3 つの潜在評価尺度に分類でき、評価尺度を目的変数、イメージ尺度（潜在評価尺度）を説明変数とした重回帰分析より「近寄りやすさ」が各評価尺度の向上（「好きな」「快適な」「美しい」という評価が強くなる）に大きく影響していることが確認された。これも保全管理活動による林内への入りづらさの解消による物理的な「近寄りやすさ」の向上であると判断でき、もしこのイメージ評価実験について実際に管理活動を実施している方々を対象として同様の結果が得られれば、保全管理活動による「心理的な近寄りやすさ」の効果も実証されることから、今後はその検証も有効である。

そして今後の景観イメージ向上に向けて、潜在評価尺度の「近寄りやすさ」を向上させるために有効である管理対象（景観構成要素）をみると、潜在評価尺度を目的変数、景観構成要素を説明変数とした重回帰分析より、「土面」の増加と「中低木・草本」「マツ」の減少が「近寄りやすさ」「自然の落ち着き感」の向上に有効であることが確認された。「土面」の増加と「中低木・草本」の減少は保全管理活動の下草刈りや松葉かきを継続することで期待でき、「マツ」の減少は今回の場合は本数調整（密度調整）等による適正な緑視率の形成が有効であると考えられる。

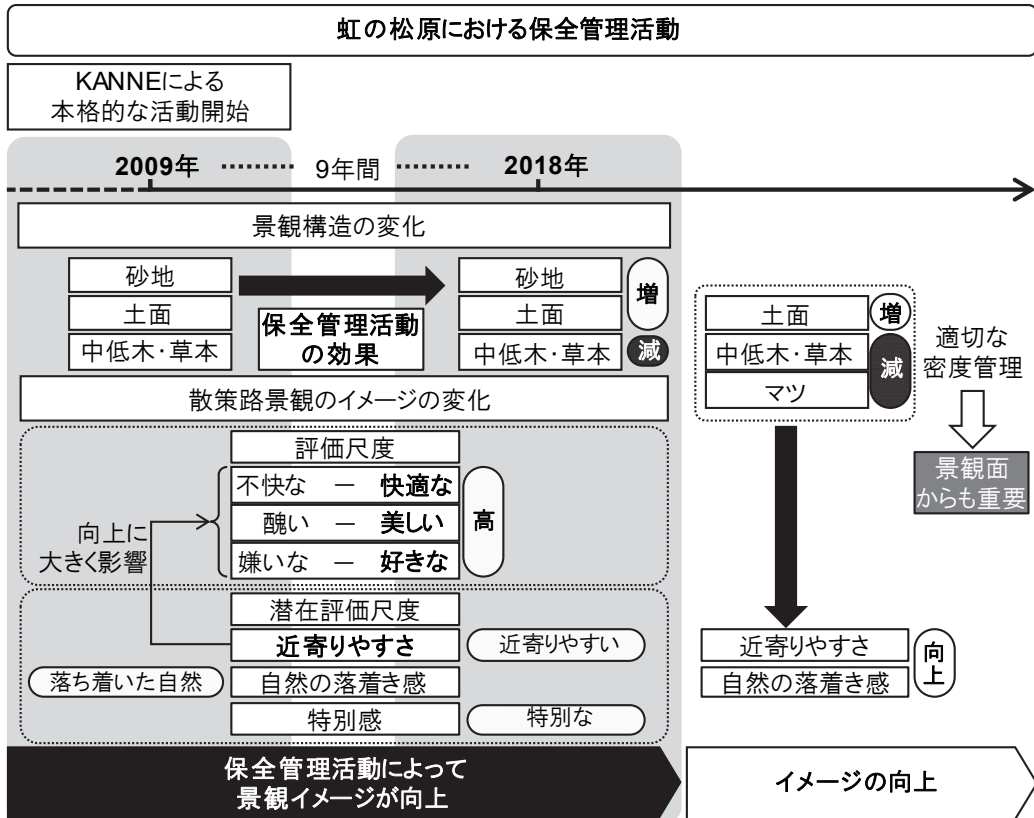


図 17 本研究の考察のまとめ図

付記

本稿は平成 29 年度専修大学研究助成・個別研究「海岸林内および周辺の散策を対象とした保健休養機能および景観向上機能に関する研究」の研究成果の一部である。

引用文献

岡田穰・浅野ひかる・田中明 (2010) 「佐賀県虹の松原を事例とした海岸林における景観散策の心理的な効果とその要因となる景観構成」『海岸林学会誌』, 9 (2), 85-90

岡田穰・佐藤亜貴夫 (2015) 「地域住民による海岸林の多面的機能およびイメージ評価からみた今後の海岸林保全の方向性の把握」『平成 27 年度日本海岸林学会金沢大会公園要旨集』, 10-11

岡田穰 (2015) 「イメージ調査と景観構成要素分析からみた屋敷林景観の観光への活用に向けた評価—沖縄県本部町備瀬地区の事例—」『経営実務研究』, 10, 1-13

- 岡田穰 (2017)「海岸林の保全管理活動における企業等の参画およびステークホルダーとの関わりの現状 —佐賀県虹の松原の事例—」『平成 29 年度日本海岸林学会浜松大会講演要旨集』, 38-39
- 岡田穰・大崎恒次・鈴木萌 (2018)「海岸林の散策路を対象としたシークエンス景観の構造と評価の把握と海岸林保全管理との関わり」『商学研究所報』 49 (8), 1-25
- 小川真 (2007)「炭と菌根でよみがえる松」築地書館
- 坂本知己・新山馨・中村克典・小谷英司・平井敬三・齋藤武史・木村公樹・今純一 (2012)「東北地方太平洋沖地震津波における海岸林の漂流物捕捉効果—青森県八戸市市川町の事例—」『海岸林学会誌』, 11 (2), 65-70
- 佐藤創・岡田穰・野口宏典 (2012)「海岸林が津波に耐え津波の勢いを弱めた事例—海岸林の波力減殺機能—」『森林科学』, 66, 17-20
- 白井珠美・岩崎寛 (2012)「千葉県の海岸林及び海岸における癒し効果の検証」『日本緑化工学会誌』, 38 (1), 9-14
- 白川晶一・手島一也 (2013)「薬学教育における CBT のストレスについて」『教育開発センタージャーナル』, 4, 59-64
- 田中明・真鍋将一 (2009)「海岸林整備に伴う廃棄物の有効利用 (I) —松葉による屋上緑化に関する研究—」『海岸林学会誌』 8 (1), 1-4
- 田中明・西村智恵 (2009)「海岸林整備に伴う廃棄物の有効利用 (II) —松葉炭による水質浄化に関する研究—」『海岸林学会誌』 8 (1), 5-8
- 特定非営利活動法人唐津環境防災機構ホームページ (2019), <http://www.karatsucity.com/~kanne/>, 2019.12.7 閲覧
- 中島勇喜・岡田穰編著 (2011)「海岸林との共生 海岸林に親しみ、海岸林に学び、海岸林を守ろう！」山形大学出版
- 虹の松原七不思議の会ホームページ (2019), <http://nijinonanafusigi.la.coocan.jp/>, 2019.12.7 閲覧
- 日本海岸林学会ホームページ (2018), <http://jscf.jp/>, 2019.12.15 閲覧
- 日本放送協会 (2005)「地球大好き 環境新時代「佐賀発 白砂青松が消えていく」」, 2005.11.19 放送
- 農林水産省 (2010)「農村における景観配慮の実務マニュアル」農林水産省農村振興局整備

部農地整備課

渡辺太樹・横内憲久・岡田智秀・三溝裕之（2006）「虹の松原」における景観管理方策に関する研究 管理内容と景観構造との関連性」『景観・デザイン研究論文集』1, 107-114