

氏 名	ささ き よし お 笹 木 義 雄
学位(専攻分野)	博 士 (地球環境学)
学 位 記 番 号	地 環 博 第 12 号
学位授与の日付	平 成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	地 球 環 境 学 舎 地 球 環 境 学 専 攻
学位論文題目	瀬戸内海における半自然海岸および人工海岸に成立した海浜植生の自然性を評価する手法の開発

論文調査委員	(主 査) 教 授 森 本 幸 裕	教 授 小 林 慎 太 郎	助 教 授 柴 田 昌 三
--------	----------------------	---------------	---------------

論 文 内 容 の 要 旨

自然海岸の消失とそれに伴う生物多様性の劣化は、新・生物多様性国家戦略(2002)でも指摘され、その再生が求められている。本論文は、自然海岸の消失の著しい瀬戸内海沿岸地域を対象に、失われた自然海浜植生を復元するための方法論について、復元生態学の視点から考察を加えた論考であり、人工的な改変が加えられた海岸に成立する植生を自然海岸により近づけることを目的に、その植生の自然性を評価する手法をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は、序論であり、本研究を実施するに至った社会的な背景、および海岸生態系が今日抱えている課題について整理するとともに、本論文の構成について述べている。本論文では課題を3つに大きく分けて、それぞれの章で論じている。第1の課題は、瀬戸内海における植生復元目標を定義することであり、第2の課題は、人工的な改変を受けた場所においても、生物多様性の回復が可能なことを実証することであり、第3の課題は、生態系の復元度合いを客観的な指標を用いて評価するとともに、植生管理計画を立案することとしている。

第2章は、復元目標となる自然海岸を播磨灘周辺地域から8地点選択し、各地点において自生する海浜植生と物理化学的環境要因との関連性を TWINSpan 分類法ならびに DCA 序列法により解析し、考察したものである。その結果、土壌が未発達な砂や礫から構成され、不安定かつ貧栄養・乾燥気味な立地環境に生育する海浜植物の優占する群落型と、シルト・粘土分を多く含み、安定かつ水分条件が良好な内陸部の立地環境に生育する路傍雑草が優占する群落型の大きく2つのタイプに区分されることが明らかとなった。さらに、瀬戸内海沿岸域の自然海岸においては、波浪の影響が極めて小さいことから、生育地の土壌粒径が成立する植生により大きな影響を与えていることが示されている。

第3章は、兵庫県明石市に位置する施工後10年を経過した人工海岸を対象に、その人工養浜上に侵入・定着した海浜植生を第2章と同様な手法で調査するとともに、沖に設置された離岸堤の有無により異なる波浪環境がみられたことを利用して、波浪の程度が海浜植生の分布におよぼす影響について明らかにしている。その結果、離岸堤の設置などにより波浪を調整することで、養浜上に成立する海浜植生の種組成や成帯構造の管理が可能と考察された。また、人工的な海岸であっても、施工後10年程度で海浜植生は回復を始めることから、砂浜という基本的な立地環境を構築すれば、植生は砂浜に定着可能と結論している。

第4章では、第2章で調査した自然海岸の調査結果を基に正準判別モデルを作成し、物理化学的要因から、任意の瀬戸内海の砂浜に潜在的に成立する種について予測を行っている。また、自然海岸に成立する海浜植生を復元目標として、第3章で実施した人工海岸の調査結果と比較することで、人工海岸に成立した植生の自然性が評価されている。その結果、海流散布型の海浜植物種が人工海岸にも漂着するものの、人工海岸の自然性は、復元目標に対して低いことが示された。そのため、人工海岸の自然性を高めるためには、播種や植栽、もしくは、除草といった植生管理の必要性が示されている。それと同時に、海水に浮遊が困難と考えられる海浜植物種は、拡散能力に乏しく、絶滅し易いことから、その種およびその生育域の保全の重要性が示唆されている。

第5章は結論として、各章で示された主要な成果をもとに、海浜植生の自然再生にむけた考え方を示し、今後の植生管理計画の提案を行っている。

論文審査の結果の要旨

瀬戸内海沿岸域の自然海浜は、戦後から高度成長期にかけて、臨海部の開発や防災目的の護岸工事によりその大部分が消失した。それに伴い、海浜を生育地とする海浜植生も急激に減少し、大阪府や兵庫県などでは絶滅のおそれのある種としてレッドデータブックにも記載されるようになった。そのため、現在残っている自然海岸を保全するとともに、新規の生育地を創出することにより、海浜植生の地域個体群の維持・回復を図り、絶滅の危機を回避することが社会的に望まれている。

本論文は、海浜植生が持続的に生育可能な環境を保全していく上で重要となる植生の自然性を客観的に評価する手法について検討し、今後の植生管理計画への提案を実施したもので、成果として評価される点は次のとおりである。

1. これまで植物社会学的な植生調査しか実施されてこなかった瀬戸内海沿岸域に生育する自然海浜植生のタイプの記載方法について、TWINSPAN法によって客観的な群落区分を実施するとともに、植生類型と生育地の物理化学的特性とを関連づけることによって、復元目標となる植生と環境を定義することができた。これにより、良好な植生環境を持続的に保全していくための管理目標を客観的に設定することが可能となった。

2. 海流散布型の海浜植物は、人工養浜であっても、施工後10年程度で、種子の漂着により定着することが実証された。これと同時に、沖合への離岸堤の設置が人工養浜への波浪を低減させ、海浜植物の定着を促進させることも明らかとなった。その一方で、海流散布を行わない海浜植物は、人工養浜上に成立する事例が見られないことから、生育地の喪失により地域個体群の絶滅する可能性が高く、こうした種の優先的な保全が必要であることが示された。保全対象となる海浜植物種群を、種の繁殖戦略から区分し、保全の優先順位を新たに提案できたことは、植生管理の保全計画に、高く評価される。

3. 瀬戸内海沿岸域は、波浪の影響が極めて小さい。そのため、瀬戸内海沿岸域においては、海からの環境勾配に沿って成立する植生の成帯構造が太平洋沿岸や日本海沿岸に比較して明瞭とならず、むしろ立地の土壤粒径に大きく影響を受けることが明らかとなった。また、人工養浜の設置において、過剰な養浜幅や土壤粒径の細かい土砂の使用は、内陸生の路傍雑草や帰化植物の侵入を促進し、海浜としての環境を劣化させる危険性を初めて実証した。これらは、養浜設計に資する重要な知見である。

4. 瀬戸内海沿岸地域において、自然海浜に生育する植生と生育地の物理化学的特性の関係から正準判別モデルを作成し、任意の地点に潜在的に出現する生物相を予測することが可能となった。またこれを応用して、予測される生物相と実際に観察された生物相を比較することにより、人工海岸に成立した海浜植生の自然性を評価することが可能となった。さらに、自然海浜の復元を目指した人工海岸の設計、ならびに施工後の継続的な植生モニタリングに基づく順応的な管理にも応用が可能となった。

以上のように、本論文は、瀬戸内海における自然海浜植生の保全・復元に関して、丹念な資料収集と詳細な現地調査結果から、客観的な植生評価手法を開発することで、自然再生のための植生管理の方法論にアプローチしたもので、景観生態学、復元生態学の発展のみならず、海浜の保全・再生事業にも寄与するところが少なくない。よって、本論文は、博士（地球環境学）の学位論文として価値のあるものと認める。また、平成18年2月3日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。