

氏 名 (本 国 籍)	澤 田 佳 宏 (兵庫県)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第 397 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 3 月 13 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 3 条第 1 項該当
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	海浜における人為攪乱後の植生回復の可能性
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 助教授 津 田 智 副査 岐阜大学 教 授 小 泉 博 副査 静岡大学 教 授 澤 田 均 副査 信州大学 助教授 大 窪 久美子

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究では、攪乱後の海浜植生の成立・維持のメカニズムを明らかにすることを目的として、実際に攪乱をうけた海浜における植生成立過程の観察と、主要な海浜植物の種子生態に関する実験をおこなった。

攪乱後の植生成立過程の観察は、防潮壁の建設工事によって植生が破壊された海浜において実施した。植生成立過程の最初の段階は、主に侵入種子によって開始された。在来海浜植物は、海流散布によって侵入した種子が植生成立の材料となったことが示唆された。一方、外来種は工事後の早い段階から防潮壁付近で確認されており、これらは海浜の後背地から種子が侵入したか、あるいは工事の際に海浜の広範囲に種子が持ち込まれ、生育条件の好適な防潮堤付近で発芽・定着を開始したものと考えられた。

芽生えの定着を追跡調査したところ、在来海浜植物の芽生えは発生数が少なく、定着はほとんどなかったが、外来種の芽生えは半安定帯において膨大な数で生じ、多数が定着した。このことから、在来海浜植物については、定着に成功した少数個体の栄養成長によって植被率が増加している可能性が示唆された。一方、半安定帯の外来種は種子繁殖を繰り返すことによって、優占群落を形成・維持していることが示された。

工事後 9 年目までに出現・定着した種はこの地域の海岸に普遍的に存在する種のみで、希少な種は確認されなかった。工事後 9 年目までに成立する植生は、工事の影響を受けていない典型的な海浜植生とは異質な植生であった。工事の影響を受けていない海岸では不安定帯にコウボウムギ優占群落、その後背の半安定帯にケカモノハシ優占群落という、西南日本の海浜における典型的なゾーネーションを示した。これに対し工事後 9 年目の海浜植生では、不安定帯には本来の植生であるコウボウムギ優占群落が成立したが、半安定帯に

は外来種であるコマツヨイグサが優占する群落が成立した。

次に、日本の暖温帯の主要な海浜植物 14 種（在来の海浜植物 11 種、外来種 3 種）について、種子の海流散布の可能性、および永続的シードバンク形成の可能性について実験をおこない評価した。

海流散布の可能性については、海水に対する浮遊能力と海水接触後の種子発芽能力についての実験をおこなって確かめた。在来の海浜植物のうちコウボウムギ、コウボウシバ、ハマエンドウ、ハマボウフウ、ハマゴウ、ハマニガナ、ネコノシタ、ハマヒルガオの 8 種は浮遊能力が優れており、また、海水接触後にも発芽が可能であったことから、長期間の海流散布が可能と考えられた。ビロードテンツキは海水にほとんど浮かばなかったため、海流散布が困難と考えられた。オニシバとケカモノハシは 10 日から 20 日程度で沈んだため、短期間であれば海流散布が可能と考えられた。一方、外来種のおオフトバムグラ、コマツヨイグサ、ボウムギは、いずれも海水にほとんど浮かばなかったため、海流散布が困難と考えられた。ただし、これらの外来種は内陸のハビタットにも生育可能であるため、内陸を通じて海浜に侵入するものと考えられた。「海流散布が可能な在来の海浜植物」と内陸経由で侵入可能な外来植物は、

攪乱後の侵入が可能であるが、「海流散布が困難な在来海浜植物」は侵入しにくいと考えられた。また、攪乱後の海浜での観察結果からは、たとえ海流散布が可能な種であっても、周辺海岸に十分な種子供給源のない種は侵入が困難となっている可能性が示された。

永続的シードバンク形成の可能性については、野外で約 1 年間にわたる播種実験および埋土実験をおこなって評価した。地表 0cm および地表面下 5cm への播種実験の結果、在来の海浜植物のうち、ハマエンドウ、ハマボウフウ、ハマヒルガオ、ハマゴウ、ネコノシタ、コウボウムギ、コウボウシバ、ビロードテンツキの 8 種、外来種はコマツヨイグサ、おオフトバムグラ、ボウムギの 3 種すべてが、播種から約 1 年後にも未発芽の生存種子が残されており、地表付近に永続的シードバンクを形成する可能性があると考えられた。一方、在来の海浜植物のうちハマニガナ、オニシバ、ケカモノハシの 3 種は地表 0cm および地表面下 5cm への播種から約 1 年後に未発芽の生存種子は残されておらず、地表付近に永続的シードバンクを形成しにくいと考えられた。しかし、地表面下 100cm への埋土試験の結果、対象とした 14 種はいずれも 1 年以上の埋土処理後にも発芽能力を維持しており、深く埋められたときには永続的シードバンクを形成する可能性が示された。第 2 章の事例では堆砂による地盤高の上昇速度が大きく、仮に埋土種子があったとしても有効に機能しなかった可能性が高い。しかし、攪乱の種類や程度によっては、埋土種子が攪乱後の植生成立に有効に機能する可能性があると考えられた。

審 査 結 果 の 要 旨

日本の国土は周囲を海に囲まれているため、防災上の理由から海岸には防潮壁や波消しブロックの設置などの護岸工事がおこなわれることが多く、近年は自然の海岸線がほとんど見られなくなっている。とくに砂浜海岸では防潮壁工事の外にもオフロード車の進入と踏みつけによって植生が破壊されたり、河川改修やダム建設による砂の供給不足が原因で海岸が浸食さ

れたり、人為的な影響により海浜生態系の劣化が進んでいる。このような状況により、海浜の環境保全に対する社会的な要請は高まってきているが、海浜植生が成立・遷移し、維持されるメカニズムは必ずしも明らかにされてこなかった。

本研究では、徳島県鳴門市の防潮壁造成後の経過時間が異なる複数の海浜を材料に、海浜植生の成立する課程で植物の種子がどのような振る舞いをするかに焦点をあて、海浜植生の成立メカニズムを明らかにしようとしている。

本論文では、まずはじめに調査地における海浜植生の現状を明らかにした。植生成立過程の最初の段階では、在来海浜植物は海流散布によって侵入した種子が発芽・定着したもので、外来種は海浜の後背地から侵入したか、あるいは工事によって人為的に持ち込まれた種子が発芽・定着を開始したものと推定している。実生定着の追跡調査によれば、在来海浜植物は定着に成功した少数個体の栄養成長によって植被を増加させたが、外来種は半安定帯で種子繁殖を繰り返すことによって優占群落を維持していると述べている。

次に、日本の暖温帯の主要な海浜植物 14 種（在来海浜植物 11 種、外来種 3 種）について、種子の海流散布の可能性について評価している。在来海浜植物のうちコウボウムギ、コウボウシバ、ハマエンドウ、ハマボウフウ、ハマゴウ、ハマニガナ、ネコノシタ、ハマヒルガオの 8 種は海水への浮遊能力が優れており、また、海水接触後にも発芽が可能であったことから、長期間の海流散布が可能であることを示した。ビロードテンツキは海水にほとんど浮かばなかったため海流散布は困難で、オニシバとケカモノハシは 10 日から 20 日程度で沈んだため短期間であれば海流散布が可能と考えた。一方、外来種のおオフトバムグラ、コマツヨイグサ、ボウムギは海水にほとんど浮かばないため、海流散布は困難と判断している。海流散布が可能な在来海浜植物と内陸経由で侵入可能な外来植物の両方とも攪乱後の侵入が可能だが、在来海浜植物の一部には侵入しにくいものがあることを指摘している。

さらに、野外で約 1 年間の播種実験と埋土実験をおこない、永続的シードバンク形成の可能性について追究している。5cm までの比較的浅い場所への埋土実験の結果、ハマエンドウ、ハマボウフウ、ハマヒルガオ、ハマゴウ、ネコノシタ、コウボウムギ、コウボウシバ、ビロードテンツキの在来種 8 種と、コマツヨイグサ、おオフトバムグラ、ボウムギの外来種 3 種は、播種から約 1 年後でも未発芽の生存種子が残されており、地表付近に永続的シードバンクを形成する可能性を認めた。一方、ハマニガナ、オニシバ、ケカモノハシの在来種 3 種は約 1 年後に未発芽の生存種子は残されておらず、地表付近に永続的シードバンクを形成しにくいことを指摘している。しかし、より深い地下 100cm への埋土試験の結果では、対象とした 14 種のすべてが 1 年以上の埋土処理後にも発芽能力を維持しており、深く埋められた場合には永続的シードバンクが形成されると予想している。

以上の研究の一部は、澤田佳宏・津田智。「日本の暖温帯に生育する海浜植物 14 種の海流散布の可能性」植生学会誌 22 : 53-61., 澤田佳宏・津田智。「日本の暖温帯に生育する海浜植物 14 種の永続的シードバンク形成の可能性」植生学会誌 22 : 135-146. に掲載されている。

本研究の成果は海浜生態系の保全上においても有益な情報を含むもので、海浜植生研究に「種子の役割」という新たな視点を持ち込み、海浜の植生動態のメカニズムに迫るものである。審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値のあるものと認めた。