

## 阪南2区の人工海浜における植物相の変遷

楠瀬 雄三<sup>1)</sup>・村上 健太郎<sup>2)</sup>

### Floral change at an artificial beach in Hannan Second District, Osaka Japan

Yuzo KUSUNOSE<sup>1)</sup> and Kentaro MURAKAMI<sup>2)</sup>

**Abstract:** This study area is an artificial beach built in 2004 in Hannan Second District, Kishiwada city to restore the natural ecosystem. We investigated the flora during 2009-2011 and 2015. In addition, we collected the unpublished documents containing the records of coastal plants at six other beaches of Osaka Bay and compared them with our field investigation data. Results showed that the number of plant species in Hannan Second District did not increase over time. The number of coastal plant species at Hannan Second District was lower than that at the other six beaches. Moreover, the beach area of Hannan Second District has been decreasing over time. These factors should be investigated and measures should be taken to prevent further decrease in beach area and species numbers.

**Key words:** coastal plant, artificial beach, succession, nature restoration

**キーワード:** 海岸植物, 人工海浜, 遷移, 自然再生

#### はじめに

多くの自然海浜が開発などによって消失した大阪府では, 多くの海岸植物が絶滅危惧種に指定されている ([www.pref.osaka.lg.jp/midori/tayouseipartner/redlist.html](http://www.pref.osaka.lg.jp/midori/tayouseipartner/redlist.html), 大阪府おおさか生物多様性パートナー協定大阪府レッドリスト, 2015年12月26日参照). 海岸植物の保全には, まず, 現存する海岸植物の生育場所を健全な状態で維持するために, 常に情報を蓄積, 更新していく必要がある. そして, 生育場所となる海浜を新たに造ることも重要な方策である. そのような中, 2004年, 岸和田市沖約300mの新規埋め立て地「阪南2区」内に, 砂浜と干潟と

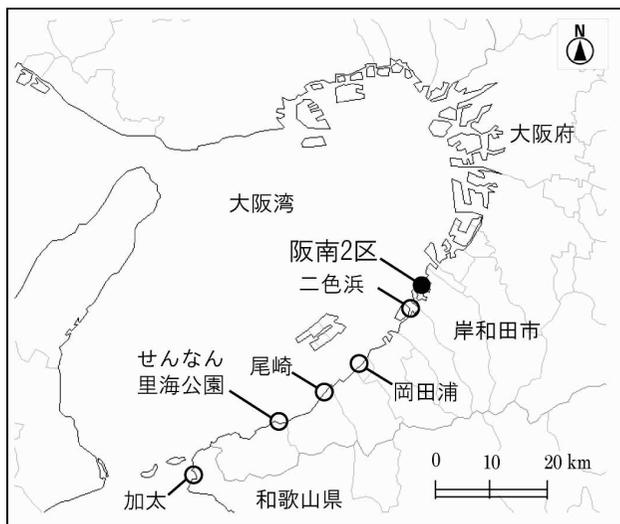


図1. 調査地. 黒丸は調査地, 白丸は比較海浜を示す.

Contributions from the Natural History Museum, Kishiwada City, No. 22 (Received February 22, 2016)

1) エコシステムリサーチ研究員/きしわだ自然資料館専門員

Researcher of Ecosystem Research/Associate Researcher of the Natural History Museum, Kishiwada City

エコシステムリサーチ 〒781-0113 高知県高知市種崎362/きしわだ自然資料館 〒596-0072 大阪府岸和田市堺町6-5

Ecosystem Research 362 Tanezaki, Kochi, 781-0113 Japan/Natural History Museum, Kishiwada City 6-5 Sakaimachi, Kishiwada, Osaka, 596-0072 Japan

2) 名古屋産業大学環境情報ビジネス学部准教授

Associate Professor, Faculty of Environment and Information Management, Nagoya Sangyo University

名古屋産業大学 〒488-8711 愛知県尾張旭市新居町1山の田3255-5

Nagoya Sangyo University 3255-5 Arai-cho-yamanota, Owari-asahi, Aichi, 488-8711 Japan

からなる人工海浜が造られた。ここでは、造成初期から生物のモニタリング調査が行われており、海岸植物の定着も確認されている。本研究では阪南2区における造成初期の植物相の変遷を明らかにすることで、今後、同様の事業を行う際の検討材料に資することを目的にここに報告する。

## 方法

調査地は岸和田市沖に造られた人工海浜である(図1)。調査範囲は海浜部とし、全ての維管束植物を調査対象とした。調査時期は、2009年4~6, 8, 9月, 2010年6, 8~12月, 2011年5~7月, 2015年5, 6, 8~11月とした。2009年および2015年に撮影された空中写真から阪南2区の海浜面積を算出した。面積の計測には画像処理ソフトウェア(Adobe社製Photoshop ver. 6.0)を用いた。

確認された種の中から、澤田ほか(2007)を基準に海岸植物を抽出した。また、確認された海岸植物の種数や出現種を、大阪府における人工海浜と自然海浜のそれと比較した。比較対象に選んだのは人工海浜として二色浜とせんなん里海公園(人工砂浜と人工礫浜の2箇所)、自然海浜として岡田浦、尾崎、加太の3地区、合計6地区とした(図1, 表1)。これらの地区を選定した理由は、せんなん里海公園の2つの海浜は人の立ち入りが規制されていること、岡田浦は海岸植物の種数が多いこと、そのほかの海浜も二色浜を除くと、比較的、人の立ち入りによる踏圧の影響が少ないこと、二色浜は海浜面積が大きいことである。

調査地と比較海浜を合わせた7地区について、地区ごとに種数を海浜面積の対数値で除して単位面積あたりの種数を算出した。なお、比較海浜の資料は楠瀬ほか(未発表)を用いた。

## 結果

表2に調査年別の確認種を示す。2009年には38種、2010年には44種、2011年には40種、2015年には35種、全年では66種が確認された。すべての調査年で確認されたのは17種あり、この中にはアキニレやナンキンハゼなどの木本も含まれている。一方、1回のみ確認だったのは24種あった。2009年に確認されず、2010年以降の全ての調査年で確認されたのはムクノキ、クスノキ、マメゲンハイナズナ、オオオナモミ、セイタカアワダチソウの5種であった。2009年と2010年に確認されず、2011年以降に確認された種はカナムグラ、ガガイモ、オニノゲシ、カワラニンジン、ニガカシュウ、ナギナタガヤ、ネジバナの7種であったが、ナギナタガヤとネジバナは2015年には確認できず、カナムグラとニガカシュウも2015年秋の調査では生育地が波浪によって侵食されて姿を消していた。2015年に初出した種ではない

表1. 比較海浜の概要

地区	海岸タイプ	海浜面積 (m <sup>2</sup> )	海浜幅 (m)	海岸植物の種数
せんなん里海公園 人工海浜	人工海浜	1,640	35	5
せんなん里海公園 人工礫浜	人工海浜	1,330	40	8
二色浜	人工海浜	52,000	200	10
岡田浦	自然海浜	4,150	70	16
尾崎	自然海浜	1,560	40	6
加太	自然海浜	2,400	30	9

表2. 調査年別の確認種一覧。太字は海岸植物を示す

分類	和名	学名	2009年	2010年	2011年	2015年
種子植物門	ニレ科	ムクノキ		○	○	○
双子葉植物綱		アキニレ	○	○	○	○
離弁花亜綱	クワ科	カナムグラ				○
	タデ科	スイバ	○			
		アレチギシギシ	○		○	
		ナガバギシギシ		○		
		ギシギシ	○	○		
ヤマゴボウ科	ヨウシュヤマゴボウ	<i>Phytolacca americana</i>			○	
ハマミズナ科	ツルナ	<b><i>Tetragonia tetragonoides</i></b>	○		○	○
ナデシコ科	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i>				○
	シロバナマンテマ	<i>Silene gallica</i>	○	○	○	○
アカザ科	ケアリタソウ	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	○			
	アリタソウ	<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>anthelminticum</i>	○	○		
	オカヒジキ	<b><i>Salsola komarovii</i></b>	○	○	○	○
クスノキ科	クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>		○	○	○
キンボウゲ科	ケキツネノボタン	<i>Ranunculus cantoniensis</i>	○			
アブラナ科	マメグンバイナズナ	<i>Lepidium virginicum</i>		○	○	○
マメ科	ハマナタマメ	<b><i>Canavalia lineata</i></b>		○		
	コメツブウマゴヤシ	<i>Medicago lupulina</i>	○		○	○
トウダイグサ科	コニシキソウ	<i>Euphorbia supina</i>				○
	ナンキンハゼ	<i>Sapium sebiferum</i>	○	○	○	○
アカバナ科	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i>	○	○	○	○
	コマツヨイグサ	<i>Oenothera laciniata</i>	○	○	○	○
セリ科	ハマボウフウ	<b><i>Glehnia littoralis</i></b>	○	○	○	○
合弁花亜綱	ガガイモ科	ガガイモ				○
	ヒルガオ科	ハマヒルガオ	○	○	○	○
		<b><i>Calystegia soldanella</i></b>				
		マルバレルコウ		○		
ナス科	アメリカイヌホオズキ	<i>Solanum americanum</i>	○	○		
	イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>	○	○	○	
オオバコ科	ヘラオオバコ	<i>Plantago lanceolata</i>		○	○	○
キク科	オオブタクサ	<i>Ambrosia trifida</i>	○			
	カワラヨモギ	<i>Artemisia capillaris</i>				○
	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i>	○	○	○	○
	ホウキギク	<i>Aster subulatus</i>	○		○	
	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>	○			
	コセンダングサ	<i>Bidens pilosa</i>		○		○
	アレチノギク	<i>Conyza bonariensis</i>		○		○
	オオアレチノギク	<i>Conyza sumatrensis</i>	○	○	○	
	ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	○	○	○	○
	ナルトサワギク	<i>Senecio madagascariensis</i>	○	○	○	○
	セイタカアワダチソウ	<i>Solidago virgaurea altissima</i>		○	○	○
	オニノゲシ	<i>Sonchus asper</i>				○
	ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>	○	○	○	
	オオオナモミ	<i>Xanthium occidentale</i>		○	○	○
単子葉植物綱	ヤマノイモ科	ニガカシユウ				○
イネ科	アオカモジグサ	<i>Agropyron racemiferum</i>		○		
	カモジグサ	<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>	○	○	○	○
	ナンカイヌカボ	<i>Agrostis avenacea</i>	○		○	
	メリケンカルカヤ	<i>Andropogon virginicus</i>	○	○	○	
	イヌムギ	<i>Bromus catharticus</i>	○			
	ギョウギンバ	<i>Cynodon dactylon</i>	○	○	○	○
	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>	○	○	○	○
	シナダレスズメガヤ	<i>Eragrostis curvula</i>			○	
	コスズメガヤ	<i>Eragrostis poaeoides</i>		○		
	オニウシノケグサ	<i>Festuca arundinacea</i>		○		
	チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	○	○	○	○
	ネズミホソムギ	<i>Lolium x hybridum</i>	○	○	○	○
	ヌカキビ	<i>Panicum bisulcatum</i>		○		
	シマスズメノヒエ	<i>Paspalum dilatatum</i>	○	○	○	
	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	○	○	○	○
	アキノエノコログサ	<i>Setaria faberi</i>		○		○
	ムラサキエノコロ	<i>Setaria viridis</i> f. <i>misera</i>		○		
	セイバンモロコシ	<i>Sorghum halepense</i>	○		○	
	ナギナタガヤ	<i>Vulpia myuros</i>			○	
カヤツリグサ科	イソヤマテンツキ	<b><i>Fimbristylis ferruginea</i> var. <i>sieboldii</i></b>		○		
ラン科	ネジバナ	<i>Spiranthes sinensis</i> var. <i>amoena</i>			○	
23科	66種		38種	44種	40種	35種
海岸植物	6種		4種	5種	4種	4種

が、よく似た生育地に春の調査では見られたツルナとオカヒジキも秋の調査では見られなかった。海岸植物はツルナ、オカヒジキ、ハマナタマメ、ハマボウフウ、ハマヒルガオ、イソヤマテンツキの6種が確認され、2009年には4種、2010年には5種、2011年には4種、2015年には4種が確認された。このうち、ハマボウフウ、オカヒジキ、ハマヒルガオの3種はいずれも全ての調査年で確認された。2015年にはハマボウフウ、オカヒジキ、ハマヒルガオに加えてツルナが確認されたが、ハマナタマメとイソヤマテンツキは確認されなかった。なお、特定外来生物に指定されているナルトサワギクはすべての調査年で確認された。

空中写真を判読した結果、阪南2区人工海浜の海浜面積は、2009年には4,030 m<sup>2</sup>、2015年には2,730 m<sup>2</sup>であり、年数の経過にともない著しく減少していた。公益財団法人大阪府都市整備推進センター（2014）によれば、砂質台地の面積は造成当初に急激に減少し、以後は漸減したと報告されている。しかし、現時点においても波浪による浸食は顕著であり、ヨシやハマヒルガオの地下茎が露出して空中に浮いている状態が見られる。

表3に阪南2区の全年と比較海浜ごとの海岸植物を示す。阪南2区と比較海浜を合わせると20種が確認された。阪南2区で確認された種のうち、イソヤマテンツキとハマナタマメを除くと、全て、比較海浜での出現頻度が50%以上の種であった。一方、ハマナタマメは比較海浜では確認されなかった。

図2に2009年と2015年における阪南2区および比較海浜それぞれの単位面積あたりの種数を示す。最も単位面積あたりの種数が多かったのは岡田浦であり、最も種数が少なかったのは2015年の阪南2区であった。

表3. 阪南2区の全年と比較海浜における海岸植物の出現状況

和名	学名	阪南2区 (全年)	比較海浜						出現 地区数*	出現 頻度**
			人工海浜			自然海浜				
			せんなん里海公園 人工磯浜	二色浜	岡田浦	尾崎	加太			
ハマヒルガオ	<i>Calystegia soldanella</i>	○	○	○	○	○	○	○	6	100.0
アキノミチヤナギ	<i>Polygonum polyneuron</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
オカヒジキ	<i>Salsola komarovii</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
コウボウムギ	<i>Carex kobomugi</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
ツルナ	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
ハマオモト	<i>Crinum asiaticum var. japonicum</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
ハマゴウ	<i>Vitex rotundifolia</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
ハマダイコン	<i>Raphanus sativus var. raphanistroides</i>	○	○	○	○	○	○	○	4	66.7
コウボウシバ	<i>Carex pumila</i>	○	○	○	○	○	○	○	3	50.0
ハマボウフウ	<i>Glehnia littoralis</i>	○	○	○	○	○	○	○	3	50.0
イソヤマテンツキ	<i>Fimbristylis ferruginea var. sieboldii</i>	○	○	○	○	○	○	○	2	33.3
タイトゴメ	<i>Sedum oryzifolium</i>	○	○	○	○	○	○	○	2	33.3
ハマエンドウ	<i>Lathyrus japonicus</i>	○	○	○	○	○	○	○	2	33.3
ハマボツ	<i>Lysimachia mauritiana</i>	○	○	○	○	○	○	○	2	33.3
ホソバハマアカザ	<i>Atriplex gmelinii</i>	○	○	○	○	○	○	○	2	33.3
ハマウド	<i>Angelica japonica</i>	○	○	○	○	○	○	○	1	16.7
ハマサジ	<i>Limonium tetragonum</i>	○	○	○	○	○	○	○	1	16.7
ハマツメクサ	<i>Sagina maxima</i>	○	○	○	○	○	○	○	1	16.7
ハマナデシコ	<i>Dianthus japonicus</i>	○	○	○	○	○	○	○	1	16.7
ハマナタマメ	<i>Canavalia lineata</i>	○	○	○	○	○	○	○	0	0.0
種数		20種	8種	5種	10種	16種	6種	9種	-	-

\*: 比較海浜のみ, \*\*: 比較海浜での出現地区数/比較海浜の地区数

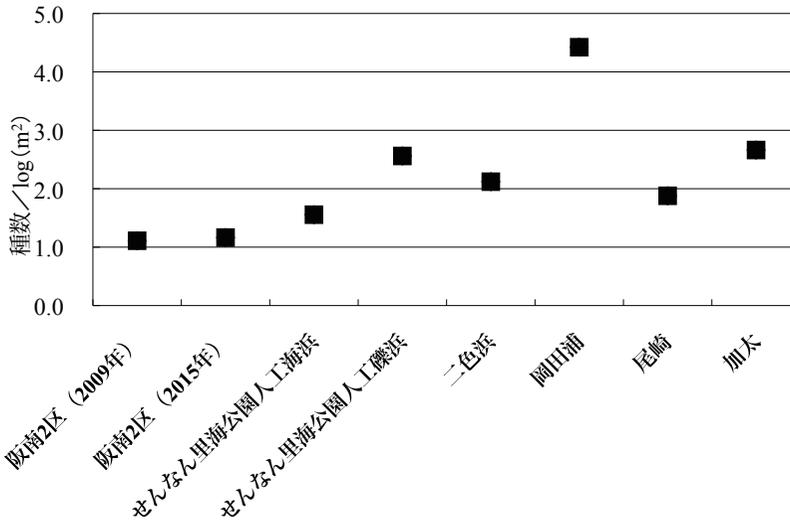


図2. 2009年, 2015年の阪南2区と比較海浜の単位面積あたりの種数

### 考 察

全ての調査年で確認されたのは17種あり, これは全確認種数の約26%にあたる. 侵入後に毎年生育が確認された種の割合は, 2015年に初めて確認された種は今後の動向が不明なので除外して計算すると, 61種中の22種で約36%になる. これは, 残りの64%は侵入後のいずれかの調査年では確認されなかったことを意味している. このことは, 阪南2区人工海浜では, 多くの種が侵入・一時的定着と消滅を繰り返していることを示していると考えられる.

確認された海岸植物のうち, ハマヒルガオ, ツルナ, オカヒジキは, 比較海浜の出現頻度が約60%以上あり, 大阪府の海浜における海岸植物の基本的な構成種であると考えられる. また, 阪南2区で確認された海岸植物のうち, ハマボウフウとイソヤマテンツキの比較海浜での出現頻度は, 前者が50%, 後者が約33%であり, ハマナタマメに至っては比較海浜では確認されていない. 比較海浜では出現頻度が低いにもかかわらず, これら3種が阪南2区で確認されたということは, 海岸植物の阪南2区へ到達するポテンシャルは低くないことを示していると考えられる. しかし, イソヤマテンツキとハマナタマメの種子は2015年には確認されなかった. その要因には, 他種との競合や定着した個体数の多寡, 波浪や飛沫塩分への耐性の強弱なども考えられるが, 海浜面積が著しく減少していたことから, 生育場所が波浪によって侵食されたことや生育に適した立地の減少の影響が大きいと考えられる. 生育地の削り取りによる消滅の具体例として, 2015年の春季調査時には波打ち際に近い砂地に確認されていたカナムグラ, ニガカシユウ, オカヒジキ, ツルナが, 秋季調査時には生育していた場所が波浪により侵食され, 確認されなかったことなどがあげられるであろう. これらはいずれも水散布能力のある植物であり, 海流散布された可能性が強い. 打ち上げ帯で発芽することが多い海流散布種にとって, 波浪による侵食の影響は甚大であると考えられる.

確認種数は増加の後に減少に転じており, 年数の経過にともない増加し続けることはなかった. これは, 造成後約5年でほぼ安定種数に達している可能性があることに加えて, 海浜面積の減少により, 植物の生育可能な立地が減少したことの影響が大きいと考えられる. 単位面積あたりの種数は, 2015年の阪南2区で最も少なく, 次いで少なかったのは2009年の阪南2区であった. また, 比較海浜での出現頻度が60%

以上あり、かつ人工海浜で2地区以上、確認されていたアキノミチヤナギ、コウボウムギ、ハマゴウ、ハマオモトは、阪南2区では確認されなかった。これらのことから、阪南2区では海浜面積に対する海岸植物の種数は比較的少ないといえる。ただし、人工海浜では造られてからの年数の経過にともない海岸植物の種数が増加するとの報告がある(押田・上甫木, 2001)ことから、海浜面積が減少しなければ、より多くの植物が定着した可能性は十分にあると考えられる。

海岸植物の種数は海浜面積が大きいかほど増加する(押田・上甫木, 2001; 楠瀬・石川, 2014; 村上, 2014)ことから、阪南2区を海岸植物の生育地としてより有効に機能させるには、早急に海浜面積減少の要因の解明とその対策を施す必要がある。

## 謝 辞

元貝塚市立自然遊学館館長の故上久保文貴先生には多くのご指導を賜りました。ここに記し厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 公益財団法人大阪府都市整備推進センター, 2014. 平成26年度阪南2区人工干潟地盤等調査結果 1-18.
- 楠瀬雄三・石川慎吾, 2014. 米子市弓ヶ浜の離岸堤によって再生した海浜における海浜植物の分布特性. 植生学会誌, 31(2): 1-17.
- 村上健太郎, 2014. 愛知県三河湾における海岸植物の種多様性に影響する要因. ランドスケープ研究, 77(5): 583-586.
- 押田佳子・上甫木昭春, 2001. 淡路島の海水浴場における海浜植物の種組成と砂浜面積, 海浜の由来との関係. 環境情報科学論集, 15: 227-232.
- 澤田佳宏・中西弘樹・押田佳子・服部 保, 2007. 日本の海岸植物チェックリスト. 人と自然, 17: 85-101.