

## 第6章 動植物相と主要動植物の分布の特徴

### 鳥取砂丘における主要植物の植物量変遷

永松 大

#### (1) 調査の経緯

鳥取砂丘の大部分は第二次世界大戦の終結まで一般の立ち入りが禁止されていたが、戦後に地元や鳥取市、鳥取大学に払い下げられ、一部を残して飛砂防止のための大規模な植林事業が行われた（大村 1993）。植林の成長にともない残された砂丘内でも砂移動が少なくなるとともに、もともと砂丘にはなかった植物が入り込んで植物の分布拡大が生じた（清水・柴田 1992）。このため、砂が動く鳥取砂丘を取り戻すために 1972 年に西側防砂林約 15ha が一部伐採されたが、伐木地域を中心にオオアレチノギク、コマツヨイグサ、メヒシバなどの外来植物群落が繁茂し、草原化の進行が問題となった（清水・永田 1980）。続いて 1982 年にも約 17ha が伐採され、砂丘地が拡大され、現在のすがたとなった。

1980 年代、植林伐採後の鳥取砂丘の植生がどのような状態にあるのかを追跡するために、鳥取砂丘内に調査杭を設置して定点での植物量調査が行われた（山根 1993）。1983 年～1992

年まで 10 年間の調査の結果、1988 年までは在来植物がほとんどを占めていたが、1988 年～1992 年の間に外来植物の出現が目立つようになったことが明らかとなっている。これを受けて天然記念物指定当時の鳥取砂丘の景観を取り戻すことを目的に、1991 年から計画的な除草活動が始められ、現在まで継続されている。

鳥取砂丘ではその後も継続的に植生調査が行われており、1991 年をピークに、鳥取砂丘全体の植物群落分布は減少傾向にあることが明らかになってきている（永松 2014）。山根（1993）の調査は今日まで続く除草活動の契機となったが、しかし 1992 年以降は同様の方法では調査が行われていないため、鳥取砂丘内の定点における植物量の定量的な変化とその内容はつかめていない。

そこで今回、鳥取砂丘内の定点で 1980 年代から現在まで植物量がどのように変化しているかを明らかにすることを目的として、山根（1993）と同じ場所、同じ方法で 2013 年に植物量調査を行った。1980 年代の記録と比較を行い、砂丘内の同一地点（56 地点）における 21 年間の植物量変化について検討した。

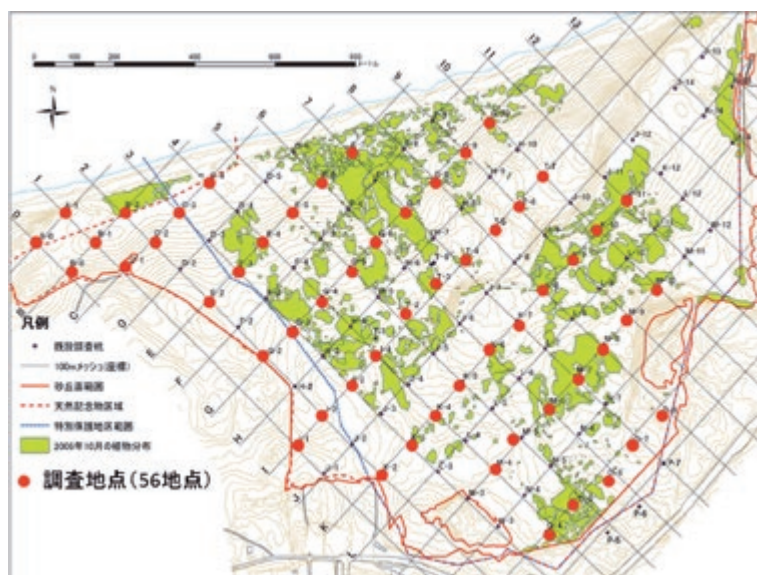


図1 鳥取砂丘の植生分布(2006年)と調査地点の位置

## (2) 調査方法

調査は砂丘内で夏季の除草活動が活発化する前の2013年7月下旬に行った。山根(1993)が1983年～1992年に行った方法にのっとり、鳥取砂丘内に現在設置してある計119本の調査杭のうち当時から継続されている56本に接して(図1)、磁北方向の東側に1m×1mの調査枠を設置した。なお調査枠名は当時と異なる。

調査枠内の植物量指標は山根(1993)にしたがい、個体数を基本に、植物種によって茎数、葉数などを対象とした独自の方法を用いた。この方法について山根(1993)は、一般的に行われている生態学的調査よりも、植物量の年次変化の把握に重点を置いたためと説明している。山根(1993)の結果を含めて今回出現が確認された種は計29種で、それぞれの植物量測定単位は以下の通りとした。独立地上部数：コウボウムギ、オオフタバムグラ、マツヨイグサ、カワラヨモギ、オオアレチノギク、ヒメスイバ、マメグンバイナズナ、クロマツ、オオマツヨイグサ、ハリエンジュ(ニセアカシア)、ヒメムカシヨモギの11種、茎数：ケカモノハシ、ビロードテンツキ、メヒ

シバ、ハマボウフウ、コウボウシバ、チガヤ、ヨモギ、コマツヨイグサ、ウンラン、ハマアオスゲの10種、葉数：ハマニガナ(小葉3枚)とハマヒルガオの2種、地上茎数：ハマゴウ、ネコノシタ、オニシバの3種、株数：ハタガヤとシナダレスズメガヤの2種、被度：アメリカネナシカズラ。

2013年7月31日に計56調査枠の写真を、デジタルカメラにより真上から撮影した。現地で種名を確認するとともに、原則として写真から植物量を数えた。写真では種名の判別がつかない、あるいは植物量がうまく記録できなかった調査枠では、2013年8月中に再度現地を訪れ、直接確認を行った。

## (3) 解析方法

山根(1993)と本報告にて出現した計29種を在来植物と外来植物に区分して解析した。在来植物は、ハマニガナ、ハマヒルガオ、ケカモノハシ、コウボウムギ、ハマゴウ、コウボウシバ、ビロードテンツキ、ネコノシタ(ハマグルマ)、オニシバ、ハマボウフウ、ヨモギ、ウンラン、カワラヨモギ、ハマアオスゲ、クロマツの計15種、狭義の外来植物に内陸生の

表1 出現種と出現地点数の一覧(1992年までの値は山根(1993)から算出)

和名	学名	分布	生活型	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	2013	記録単位
ケカモノハシ	<i>Ischaemum antheophoroides</i>	在来	多年草	6	10	12	9	9	12	14	17	15	17	17	茎数
コウボウムギ	<i>Carex kobomugi</i>	在来	多年草	11	11	11	10	10	10	17	13	18	24	16	独立地上部数
ハマニガナ	<i>Ixeris repens</i>	在来	多年草	3	3	1	6	5	6	5	5	9	11	14	葉数(≠小葉)
ビロードテンツキ	<i>Fimbristylis sericea</i>	在来	多年草	16	24	20	14	18	25	27	28	25	28	11	茎数
メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>	外来	一年草	6	17	14	12	14	18	12	7	7	7	7	茎数
ハマゴウ	<i>Vitex rotundifolia</i>	在来	落葉低木	2	4	3	3	2	4	5	6	7	8	5	地上茎数
オオフタバムグラ	<i>Diodia teres</i>	外来	一年草	0	0	0	1	3	3	4	8	10	11	4	独立地上部数
ハマボウフウ	<i>Glehnia littoralis</i>	在来	多年草	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	茎数
ハマヒルガオ	<i>Calystegia soldanella</i>	在来	多年草	1	0	0	1	1	1	1	0	3	1	3	葉数
コウボウシバ	<i>Carex pumila</i>	在来	多年草	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	3	茎数
ネコノシタ	<i>Melanthera prostrata</i>	在来	多年草	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	地上茎数
アメリカネナシカズラ	<i>Cuscuta campestris</i>	外来	一年/寄生	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	2	被度
チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i>	外来	多年草	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	茎数
オニシバ	<i>Zoysia macrostachya</i>	在来	多年草	1	1	2	1	1	1	2	4	3	2	1	地上茎数
ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	在来	多年草	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	茎数
ハタガヤ	<i>Bulbostylis barbata</i>	外来	一年草	1	6	6	3	3	10	11	8	8	5	1	株数
コマツヨイグサ	<i>Oenothera laciniata</i>	外来	多年草	2	2	3	3	4	4	8	6	7	9	0	茎数
マツヨイグサ	<i>Oenothera stricta</i>	外来	多年草	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	独立地上部数
ウンラン	<i>Linaria japonica</i>	在来	多年草	2	3	3	1	3	5	4	6	5	6	0	茎数
カワラヨモギ	<i>Artemisia capillaris</i>	在来	多年草	0	0	0	0	0	1	3	9	8	6	0	独立地上部数
ハマアオスゲ	<i>Carex fibillosa</i>	在来	多年草	1	2	1	1	0	0	1	1	3	4	0	茎数
オオアレチノギク	<i>Erigeron sumatrensis</i>	外来	二年草	0	0	0	0	0	0	5	8	3	2	0	独立地上部数
ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i>	外来	多年草	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	独立地上部数
マメグンバイナズナ	<i>Lepidium virginicum</i>	外来	越年草	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	独立地上部数
シナダレスズメガヤ	<i>Eragrostis curvula</i>	外来	多年草	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	株数
クロマツ	<i>Pinus thunbergii</i>	在来	常緑高木	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	独立地上部数
オオマツヨイグサ	<i>Oenothera glazioviana</i>	外来	越年草	1	1	1	2	1	1	1	4	0	0	0	独立地上部数
ハリエンジュ	<i>Robinia pseudoacacia</i>	外来	落葉高木	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	独立地上部数
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	外来	二年草	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	独立地上部数

植物を加えたものを広義の「外来植物」として扱い、チガヤ、オオフタバムグラ、メヒシバ、アメリカネナシカズラ、シナダレスズメガヤ、ハタガヤ、ハリエンジュ、コマツヨイグサ、マメグンバイナズナ、オオアレチノギク、ヒメムカシヨモギ、ヒメスイバ、マツヨイグサ、オオマツヨイグサの計14種がこれに該当した。山根（1993）の生データを使用して本調査と比較し、1983年～1992年と2013年の間の違いを比較した。

#### (4) 主要種の出現地点数と植物量の経時変化

山根（1993）と本研究で出現が確認された計29種の維管束植物について、在来／外来の別、生活型、出現地点数を表1に示した。2013年の植物量調査では、山根（1993）が1980年代に確認したコマツヨイグサ、マツヨイグサ、ウンラン、カラヨモギ、ハマアオスゲ、オオアレチノギク、ヒメスイバ、マメグンバイナズナ、シナダレスズメガヤ、クロマツ、オオマツヨイグサ、ハリエンジュ、ヒメムカシヨモギの計13種は確認されなかった。確認されなかった種のうちコマツヨイグサ、ウンランの2種は山根（1993）の調査では10年間継続して出現した種であり、現在も砂丘内の植生調査ではひんぱんに出現する種である。一方で2013年に出現した16種のうち、ヨモギは山根（1993）では出現しておらず、ハマボウフウ、チガヤも1回のみ出現であった。

2013年に出現した外来植物の中で最も出現地点数が多かったのはケカモノハシで、以下コウボウムギ、ハマニガナ、ビロードテンツキの順に出現地点数が多かった（表1）。ケカモノハシとコウボウムギでは1983年以来出現地点数に大きな変化はなかったが、2013年にかけてハマニガナは顕著に増加し、ビロードテンツキは顕著に減少した。植物量で見ると、コウボウムギはずっと安定した傾向であったが、ケカモノハシは2013年にかけて減少した（図2）。ビロードテンツキは2013年にかけて地点数の減少以上に植物量が顕著に激減した。ハマニガナは、1980年代後半に減少が見られたが、その後2013年にかけて大幅に増加した。

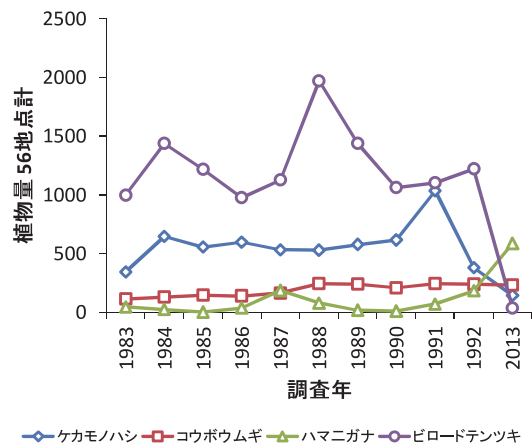


図2 在来植物下位4種の植物量年次変動  
(注：種ごとに植物量の定義は異なる，以下同)

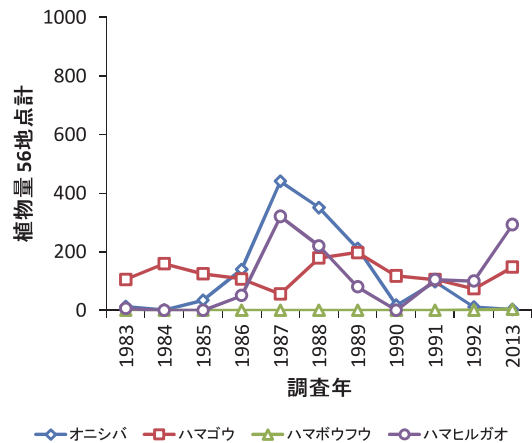


図3 在来植物下位4種の植物量年次変動

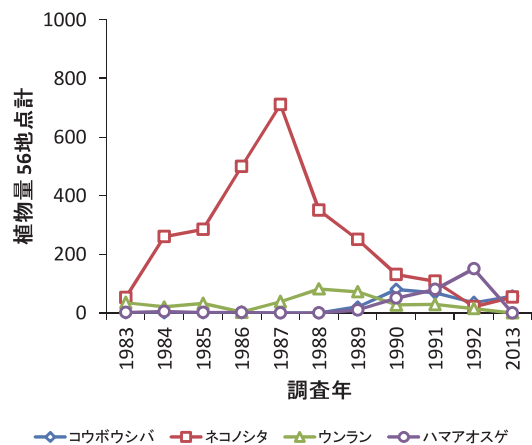


図4 在来植物下位4種の植物量年次変動

オニシバとハマヒルガオは、植物量ではともに 1987 年にピークを迎えてその後減少したが、特にハマヒルガオが 2013 年にかけて増加していた (図 3)。そのほかの在来植物では、ネコノシタも 1980 年代には今より植物量が多かったが、その後 1980 年代後半からコウボウシバやハマアオスゲの植物量が増加してきたことがわかる (図 4)。

外来植物 (広義) の中で出現地点数が多かったのはメヒシバであったが、近年はオオフトバムグラの増加が目立った (表 1)。そのほかの種は 2013 年の出現地点数では目立って増加した種は見られなかった。増加傾向がみ

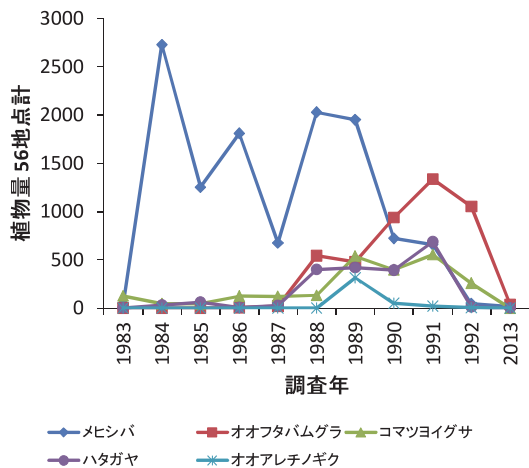


図 5 外来植物上位 5 種の植物量年次変動  
(注：種ごとに植物量の定義は異なる，以下同)

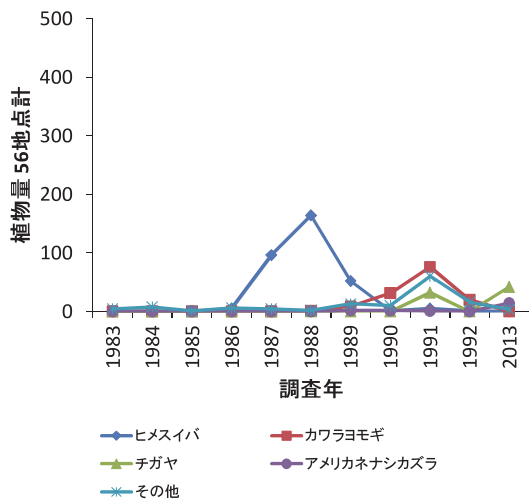


図 6 外来植物下位種の植物量年次変動

られたのはアメリカネナシカズラだった。

植物量でみると、メヒシバは 1980 年代にたいへん多かったが、1990 年頃から減少、替わってオオフトバムグラが増加していた (図 5)。オオフトバムグラがこの調査で初めて確認されたのは 1986 年であった。コマツヨイグサ、ハタガヤはともに 1992 年から 2013 年にかけて減少し、目立って多い外来植物はなくなった。その他の外来種では、ヒメスイバやカワラヨモギが 1992 年にかけて一度増加したが、その後は落ち着いている (図 6)。図 6 から読み取るのは難しいが、チガヤとアメリカネナシカズラは 2013 年に、これまでで最大の植物量を記録し、砂丘全体でも 1980 年代に比べて増加している可能性が高い。

#### (5) 地点単位でみる植物量増減変化

56 地点の植物量の増減変化を検討する方法として、各地点の植物量を分級 3 (植物量は個体数では 500 個体程度、被度で示されたときは 60~80%程度)、分級 2 (分級 3 のほぼ 4 分の 1 ないし 2 分の 1 程度の植物量)、分級 1 (植生が皆無またはほとんどない) の 3 段階に分級し、その分級値によって植物量の増減変化を検討した (山根 1993)。1983 年~1992 年の 10 年間では比較可能な 60 地点において植物量が減少したのは 4 地点、増加したのが 23 地点、不変の地点が 33 地点であった (図 7)。1992 年から 2013 年の 21 年間では、比較可能な 56 地点において植物量が減少した地点が 22 地点、増加した地点が 2 地点、不変の地点が 32 地点であった (図 8)。1983 年~1992 年に比べ 1992 年~2013 年には植物量が減少した地点が増加した。1983 年~1992 年には砂丘西側で植物量が増加した地点が多く、1992 年~2013 年には同じ西側で植物量が減少した地点が多かったことが特徴的だった。

地点ごとの植物量の増減について、1983-1992 年の山根の調査期間を前期 (1983-1985 年)、中期 (1986-1988 年)、後期 (1989-1991 年) の 3 期間に分け、2013 年の調査とあわせてそれぞれ前の期からの変化を現した (1992 年のデータは使わず、図 9, 10)。図 9 の在来植物では、植物なしの地点数は、前期の 29 から 2013 年の 30 に、ほぼ一定であ

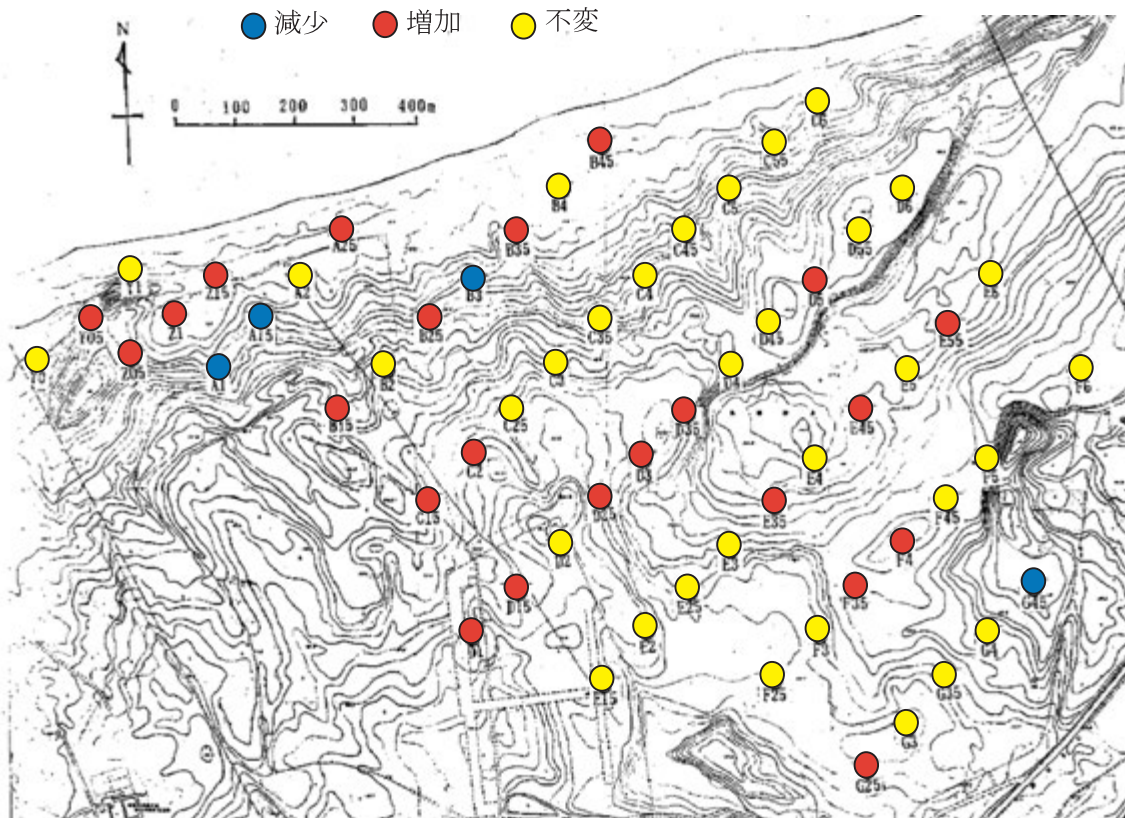


図7 1983年～1992年の地点ごとの植物量変化(山根 1993に基づく)

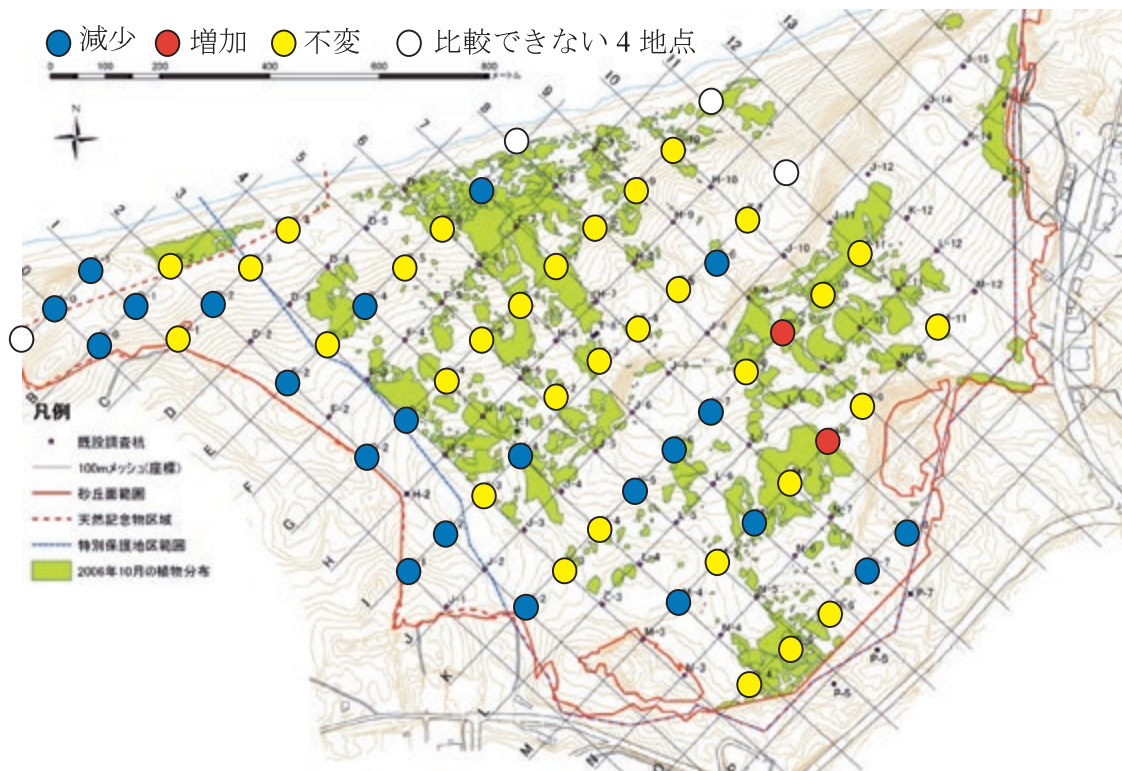


図8. 比較可能な56地点における1992年から2013年の植物量変化

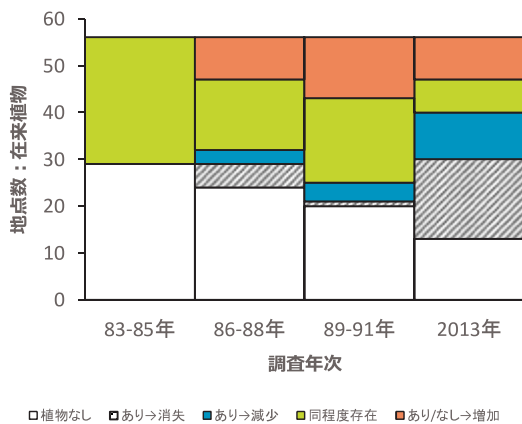


図9 在来植物の植物量増減地点数年次推移

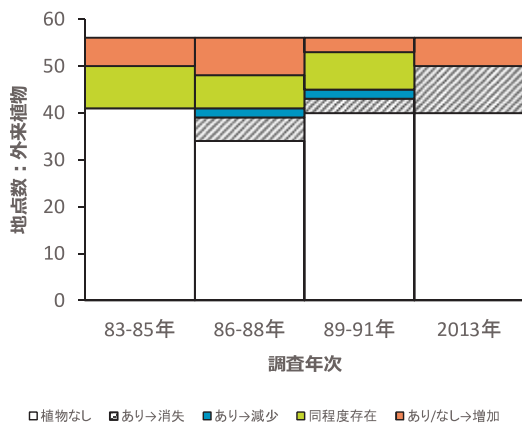


図10 外来植物の植物量増減地点数年次推移

った。前期から後期にかけて在来植物が増加した地点数が9, 13地点と増加し, 2013年にかけて消失した地点が17地点と増加した。外来植物は, 植物なしの地点数は91年まではほぼ一定であったが, 2013年にかけて50地点まで増加し, 減少したようすがみとれた。80年代の後期には増加はにぶり, 2013年にかけて10地点から外来植物が消失した。

全体的に見ると, 56地点ではもともと在来植物が多くを占めおり, 80年代を通じて在来植物が増加したところに, 特に1988年~1991年の期間に外来植物の出現が目立つようになっている。

## (6) 調査のまとめ

山根(1993)を活用した本調査の調査結果

から, 鳥取砂丘の調査杭周辺の定点では, 1980年代に植物量が増加したが, その後2013年までに全体として減少したことがわかる。山根(1993)の調査は, 1986年にはじめてオオフトバムグラが記録されるなど, 外来植物の定着・増加の時間的変化を見るうえでたいへん興味深い記録である。

2013年には外来植物が減少しており, 56地点では全体として1983年~1988年に近い状態に戻っていた。在来植物は1992年にはビロードテンツキ, ケカモノハシが最も多くを占めていたが, 2013年にはコウボウムギ, ハマゴウが最も多く占めており, 砂丘全体での在来植物の相対的な優占関係には多少の変化が生じていた可能性がある。現在も外来植物は完全になくなったわけではないが, 1980年代と比較すると, 鳥取砂丘はそれ以前の本来の姿に戻りつつあるといえそうである。この結果は, 1991年に試験除草がはじまり, その後現在まで継続されている除草作業の影響が大きいと考えられる。

1991年当初の除草作業は機械除草が中心であったが, 1997年頃には機械除草と人力除草が半分程度になり, 現在は機械除草は除草エリアの1割程度まで大幅に縮小した(畝崎ら2010)。在来植物と外来植物を区別し, できるだけ手作業での除草作業を現在まで継続させてきたことで, 外来植物が大幅に減少したと考えられる。

種間で単純に比較はできないが, 在来植物の中で1980年代に大きな植物量を持っていたビロードテンツキは2013年までに減少し, ハマニガナが増加した。ビロードテンツキは比較的砂移動の少ない場所を好むが, ハマニガナは植物のない砂地に多く見られることから, これは鳥取砂丘内で以前より砂移動の起こりやすい場所が増加したことを反映している可能性がある。砂移動が増えればメヒシバやオオフトバムグラなどの外来植物は定着しにくくなる効果も考えられる。

一方で, 現在行われている組織的な除草作業においては, 砂丘の生態系保全の視点を常に意識することが不可欠である。2015年6月には, オアシス西側において, 24年ぶりにハマハナヤスリ *Ophioglossum thermale* Kom. var.



図 11 鳥取砂丘で 24 年ぶりに発見されたハマハナヤスリ (2015 年 6 月 13 日撮影)

*thermale* (ハナヤスリ科, 図 11) が発見された (永松ら 2016)。ハマハナヤスリは鳥取県のレッドリストで絶滅危惧 I 類 (CR+EN) にあげられている種で, 鳥取砂丘では 1991 年に一度だけ確認されている。人による踏みつけや人為的除草は, 植物を選択的に排除し, 生態系を変化させていることに留意すべきである。除草作業の影響により, 鳥取砂丘内杭周辺の植生は 1980 年代と比較して大きく変化している。今後も除草作業を継続していくにあたって, 鳥取砂丘内杭周辺の植物量調査を継続させ, 鳥取砂丘の植生の動向, 生態系への影響について継続的に把握していく必要がある。

### 謝辞

鳥取県砂丘事務所の方々には本調査に多大なご協力をいただきました。鳥取大学地域学部地域環境学科の坂井未菜美氏には卒業研究として取り組んでいただき, データの整理をいただきました。深く感謝申し上げます。

### 引用文献

- 永松 大 (2014) 鳥取砂丘における最近 60 年間の海浜植生変化と人為インパクト. 景観生態学, 19:15-24.
- 永松 大・坂田成孝・矢田貝繁明 (2016) 鳥取砂丘でのハマハナヤスリの再発見と鳥取県内でのトラノオスズカケとヤナギスブタの新規発見. 山陰自然史研究, 12:22-25.

大村康久 (1993) 鳥取砂丘. 株式会社富士書店, 257 pp

清水寛厚・永田成志 (1980) 鳥取砂丘の植生とその保全について. 昭和 54 年度天然記念物鳥取砂丘特別調査報告書, pp. 48-64.

清水寛厚・柴田 誠 (1992) 平成 3 年度鳥取砂丘調査報告—植生の立場から. 山陰海岸国立公園鳥取砂丘保全調査中間報告書 (平成 4 年 3 月 31 日), pp. 39-54.

畝崎俊敬・奥村武信・神近牧男・小玉芳敬・篠田雅人・永松大・松原雄平 (2010) 鳥取砂丘景観保全調査報告書. 鳥取砂丘再生会議, 79 pp

山根昌勝 (1993) 鳥取砂丘追跡調査報告書 (継続調査). 鳥取砂丘調査会, 58 pp.