

山陰海岸東部における海岸植物 28 種のフェノロジー観察記録

黒田有寿茂¹⁾

Phenological observations of 28 coastal plant species in the eastern part of the San'in coast, western Japan

Asumo KURODA¹⁾

Abstract

Phenological observations were performed monthly for 28 coastal plant species between April 2015 and February 2017 in the coastal part of Kyotango City, located in the eastern part of the San'in coast, western Japan. According to their habitats, the coastal plant species observed were classified into three types: the beach-dune type (*Carex fibrillosa*, *Carex kobomugi*, *Carex pumila*, *Fimbristylis sericea*, *Ischaemum antheperoides*, *Zoysia macrostachya*, *Lathyrus japonicus*, *Viola grayi*, *Viola mandshurica* f. *crassa*, *Arabis stelleri* var. *japonica*, *Salsola komarovii*, *Tetragonia tetragonoides*, *Heliotropium japonicum*, *Calystegia soldanella*, *Linaria japonica*, *Scutellaria strigillosa*, *Orobanche coerulescens*, *Aster arenarius*, *Ixeris repens*, *Melanthera prostrata*, *Cnidium japonicum*, *Glehnia littoralis*, *Juniperus conferta*, *Vitex rotundifolia*), the rocky coast type (*Sedum japonicum* subsp. *oryzifolium* var. *oryzifolium*, *Lysimachia mauritiana*), and the grassland-bush type (*Veronica ornata*, *Angelica japonica*). The time and duration of leafing, flowering, and seed dispersion were summarized for each species.

Key words: beach-dune plant, flowering, leafing, phenology, San'in Kaigan, seed dispersion

(2019年12月10日受付, 2020年3月20日受理, 2021年1月20日発行)

はじめに

日本産野生植物のフェノロジー（生物季節）については、学術論文、植物図鑑、一般書籍、インターネット上の資料などを参照することにより多くの情報を得ることができる。しかし、展葉、開花、結実などを経て、種子散布や落葉へと至る一連の季節変化や現象を、実際の継続的な観察にもとづいて報告した事例は必ずしも多くない。そのようなフェノロジーに関する情報は対象種の生態についての理解だけでなく、生物群集の多様性や生物間相互作用を生み出すメカニズムの解明、生態系の機能の評価やその保全策の検討などに向けた基礎情報としても有用と考えられる（工藤，2008）。著者は山陰海岸東部の海浜植生を対象に主として植生学的視点から調

査・研究を進めてきたが（Kuroda and Tetsu, 2017; Kuroda and Sawada, 2019）、当地における代表的な海岸植物のフェノロジーを把握するために継続的な観察も行ってきた。本稿はその結果をとりまとめたものである。

調査地域

調査は山陰海岸東部に位置する京都府京丹後市久美浜町、同網野町、同丹後町の海岸域で行った（図1）。当地は暖温帯下部に含まれるが、冬季は日本海からの湿った北西季節風の影響により積雪が多い。最寄りの間人観測所（京都府京丹後市丹後町、標高42 m）における1981–2010年の年平均値を調べたところ、年平均気温は

¹⁾ 兵庫県立大学自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目
Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; 6 Yayoigaoka, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan
kuroda@hitohaku.jp

15.2°C, 最寒月(1月)の平均気温は5.0°C, 年降水量は1883.9 mmであり, 西方に位置する香住観測所(兵庫県美方郡香美町, 標高5 m)で最深積雪(1月)の平年値を調べたところ43 cmであった(気象庁「各種データ・資料」, 付記を参照). 地形は急峻な海食崖とその前面に広がる波食棚を主とする岩石海岸である. 一方, 河口周辺や入江には砂質海岸(砂浜・砂丘)が分布し, その比較的大型のものに久美浜町の丹後砂丘, 網野町の琴引浜などがある.

方 法

本研究では, 海岸植物の中でも砂浜や砂丘を主な生育地とする「海浜植物」を, 一日内により多く効率的に観察できるように数ヶ所の砂質海岸を選定した. 調査対象には環境省のレッドリスト(環境省「レッドリスト」, 付記を参照)に掲載されている絶滅危惧種(イソスミレ, トウテイラン, ハマウツボなど)も含まれているため, これらの保全に配慮し, 砂質海岸の名称や地理的位置などの情報は伏せる.

選定した砂質海岸の砂浜・砂丘とその周辺の立地(海崖, 風衝草原など)において, 2015年4月から2017年2月にかけて, 海岸植物の生育状態(展葉, 開花, 種

子散布など)を毎月観察・記録した. 地下茎の横走により広がるコウボウムギのように海岸植物に個体判別の難しい種が多く含まれること, 砂質海岸が高潮や人の踏圧といった不測の攪乱を受けやすい環境であることから, 本研究では特定の個体をモニタリングするのではなく, 個体群全体を見て生育状態を記録するようにした. 海岸植物の定義は澤田ほか(2007)の「海と陸との境界部に特有の立地(砂浜, 砂丘, 塩湿地, 河口汽水域, 海崖, 岩場, 浅海域など)を主な生育地とし, それ以外の立地にはほとんど出現しない在来の維管束植物」に従い, 同研究のチェックリストに記載された種を海岸植物として扱った. 調査期間中, 台風による塩害や植物体の損傷は特段観察されなかった. 調査の前年度から当年度にかけての気象に関する参考データとして, 間人観測所における2014年4月から2017年3月の日別の平均気温, 最高気温, 最低気温, 日較差(一日の最高気温と最低気温の差), 降水量を付図1に示す.

観察した計28種の海岸植物を, 澤田ほか(2007)および中西(2018)を参考に, 前述の「海浜植物」, 海岸の岩場, 岩斜面, 古い崩壊地などを主な生育地とする「海岸崖地植物」, 海岸の風衝草原, 海岸低木林の林縁などを主な生育地とする「海岸草原・林縁生植物」のいずれかに区分し, 各種の展葉, 開花, 種子散布などの時期をとりまとめた.

結 果

以下, 各種の展葉, 開花, 種子散布などの時期を写真(写真1-28, 撮影はいずれも本稿の著者による)と合わせ示す. これらは特定の地域・期間で認められた傾向であり, 必ずしも一般化できるものではないが, 表現を簡素化するため現在形で記述した. 一部の種については開花のピークや開花・結実後の生育状態についても言及した. 科の配列は米倉(2012)に従い, 海浜植物は草本, 木本ごとにまとめた. 学名は米倉・梶田「BG Plants 和名-学名インデックス(YList)」(付記を参照)に従った.

海浜植物

ハマアオスゲ *Carex fibrillosa* Franch. et Sav. (写真1)

カヤツリグサ科 Cyperaceae スゲ属の多年草. 4月から5月に開花する. 開花のピークは4月. 果実は瘦果. 5月下旬頃より果胞に包まれた状態で散布される. 常緑性で, 冬季も緑葉を保つ.

コウボウムギ *Carex kobomugi* Ohwi (写真2)

カヤツリグサ科 Cyperaceae スゲ属の多年草. 3月

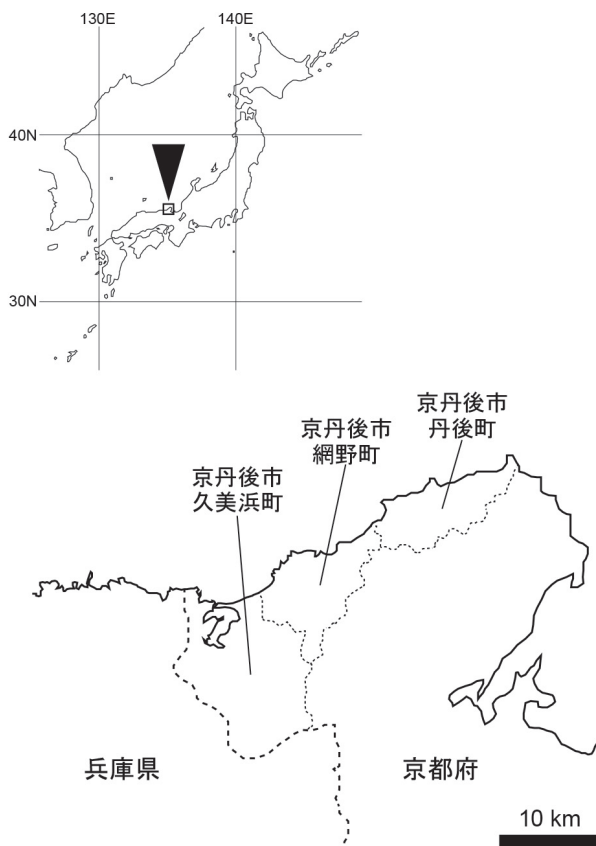


図1 調査地の位置.

に葉が伸び始め、4月から5月に開花する。ピークは4月。果実は瘦果。6月下旬頃より果胞に包まれた状態で散布される。葉は秋季より黄変し、12月下旬頃には全体が枯れる。

コウボウシバ *Carex pumila* Thunb. (写真3)

カヤツリグサ科 Cyperaceae スゲ属の多年草。3月に葉が伸び始め、4月から5月に開花する。ピークは4月。果実は瘦果。6月上旬頃より果胞に包まれた状態で散布される。葉は秋季より黄変し、1月上旬頃には全体が枯れる。

ピロードテンツキ *Fimbristylis sericea* (Poir.) R.Br. (写真4)

カヤツリグサ科 Cyperaceae テンツキ属の多年草。4月に葉が伸び始め、7月から10月に開花する。果実は瘦果で、9月下旬頃より散布される。葉は秋季より褐変し、11月下旬頃には全体が枯れる。

ケカモノハシ *Ischaemum antheboroides* (Steud.) Miq. (写真5)

イネ科 Poaceae カモノハシ属の多年草。4月に葉が伸び始め、6月から9月に開花する。ピークは6月から7月。果実は穎果。7月中旬頃より長柄の第一小穂と短柄の第二小穂が対になった状態で分離し、散布される。葉は秋季より黄変し、1月上旬頃には全体が枯れる。

オニシバ *Zoysia macrostachya* Franch. et Sav. (写真6)

イネ科 Poaceae シバ属の多年草。4月に葉が伸び始め、5月から9月に開花する。果実は穎果。散布期ははっきりしなかった。葉は秋季より褐変または紅葉し、12月上旬頃には全体が枯れる。

ハマエンドウ *Lathyrus japonicus* Willd. (写真7)

マメ科 Fabaceae レンリソウ属の多年草。2月に茎葉(地上茎および葉)が伸び始め、4月から7月に開花する。ピークは4月から5月。果実は豆果。6月中旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。茎葉は夏季に黄変し、いったん枯れた後、秋季に再び伸び始め、冬季にまた枯れる。

イソスミレ *Viola grayi* Franch. et Sav. (写真8)

スミレ科 Violaceae スミレ属の多年草。3月に茎葉が伸び始め、4月から5月に開花する。ピークは4月。果実は蒴果。5月上旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。閉鎖花は6月から11月頃までつくが、盛夏時はやや少ない。茎葉は夏季より黄変し、冬季に枯れるが、

秋季以降に株元に現れる葉は越冬する。

アナマスミレ *Viola mandshurica* W.Becker f. *crassa* (Tatew.) F.Maek. (写真9)

スミレ科 Violaceae スミレ属の多年草。3月に葉が伸び始め、4月から5月に開花する。ピークは4月。果実は蒴果。5月上旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。閉鎖花は6月から11月頃までつくが、盛夏時はやや少ない。葉は秋季より黄変し、1月下旬頃には全体が枯れる。

ハマハタザオ *Arabis stelleri* DC. var. *japonica* (A.Gray) F.Schmidt (写真10)

アブラナ科 Brassicaceae ヤマハタザオ属の多年草。3月に茎葉が伸び始め、3月から5月に開花する。ピークは4月。果実は長角果。6月中旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。茎葉は夏季より黄変し、果実が散布される頃に枯れるが、同時期に株元に現れる葉は越冬する。開花・結実後に枯死する個体も観察された。

オカヒジキ *Salsola komarovii* Iljin (写真11)

ヒユ科 Amaranthaceae オカヒジキ属の一年草。3月頃に発芽・出芽し、6月から10月に開花する。果実は胞果。10月下旬頃より花被片に包まれた状態で散布される。果実の成熟と共に茎葉は褐変し、10月下旬頃には全体が枯れる。

ツルナ *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze (写真12)

ハマミズナ科 Aizoaceae ツルナ属の多年草。5月から10月に開花する。葉のフェノロジーや果実(石果状)の散布期ははっきりしなかった。

スナビキソウ *Heliotropium japonicum* A.Gray (写真13)

ムラサキ科 Boraginaceae キダチルリソウ属の多年草。3月に茎葉が伸び始め、4月から7月に開花する。ピークは5月。果実は核果でコルク質の中果皮をもち、7月中旬頃より散布される。茎葉は夏季より黄変し、11月中旬頃には全体が枯れる。

ハマヒルガオ *Calystegia soldanella* (L.) R.Br. (写真14)

ヒルガオ科 Convolvulaceae ヒルガオ属の多年草。3月に葉が伸び始め、5月から7月に開花する。ピークは5月。果実は蒴果。7月中旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。葉は通年観察される。

ウンラン *Linaria japonica* Miq. (写真 15)

オオバコ科 Plantaginaceae ウンラン属の多年草。2月に茎葉が伸び始め、7月から11月に開花する。果実は蒴果。9月下旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。茎葉は夏季より黄変し、1月下旬頃には全体が枯れる。

ナミキソウ *Scutellaria strigillosa* Hemsl. (写真 16)

シソ科 Lamiaceae タツナミソウ属の多年草。3月に茎葉が伸び始め、5月から11月に開花する。果実は分果。萼に包まれており、散布期ははっきりしなかった。茎葉は秋季より褐変し、12月下旬頃には全体が枯れる。

ハマウツボ *Orobanche coerulescens* Stephan ex Willd. (写真 17)

ハマウツボ科 Orobanchaceae ハマウツボ属の寄生性の一年草。4月に茎(花穂)が伸び始め、5月から6月に開花する。ピークは5月。果実は蒴果。果皮が裂開し、種子が散布されるが、枯れた花冠が残るため、散布期ははっきりしなかった。

ハマベノギク *Aster arenarius* (Kitam.) Nemoto (写真 18)

キク科 Asteraceae シオン属の越年草から多年草。3月に茎葉が伸び始め、7月から11月に開花する(4月、5月、6月、12月にも少数の開花個体が観察された)。ピークは9月から10月。果実は瘦果で、9月下旬より散布される。開花・結実後に枯死する個体と、枯死せず生存する個体の両方が観察された。後者と開花・結実しなかった個体は冬季も緑葉を保つ。

ハマニガナ *Ixeris repens* (L.) A.Gray (写真 19)

キク科 Asteraceae ノニガナ属の多年草。5月から11月に開花する。果実は瘦果で、6月上旬頃より散布される。葉は通年観察される。

ネコノシタ *Melanthera prostrata* (Hemsl.) W.L.Wagner et H.Rob. (写真 20)

キク科 Asteraceae キダチハマグルマ属の多年草。4月に茎葉が伸び始め、6月から10月に開花する。ピークは7月。果実は瘦果で、9月下旬頃より散布される。茎葉は秋季より褐変し、1月上旬頃には全体が枯れる。

ハマゼリ *Cnidium japonicum* Miq. (写真 21)

セリ科 Apiaceae ハマゼリ属の多年草。3月に葉が伸び始め、8月から10月に開花する。ピークは9月。果実は分果で、10月中旬頃より散布される。開花・結実後に枯死する個体と、枯死せず生存する個体の両方が観

察された。後者と開花・結実しなかった個体は冬季も緑葉を保つ。

ハマボウフウ *Glehnia littoralis* F.Schmidt ex Miq. (写真 22)

セリ科 Apiaceae ハマボウフウ属の多年草。3月に葉が伸び始め、5月から7月に開花する。ピークは5月から6月。果実は分果で、7月中旬頃より散布される。葉は夏季に黄変し、大部分が枯れた後、秋季に再び伸び始め、冬季にまた枯れる。

ハイネズ *Juniperus conferta* Parl. (写真 23)

ヒノキ科 Cupressaceae ネズミサシ属の常緑低木。雌雄異株。4月に開花する。球果は翌年の秋季に熟し、10月中旬頃より散布される。

ハマゴウ *Vitex rotundifolia* L.f. (写真 24)

シソ科 Lamiaceae ハマゴウ属の落葉低木。4月に茎葉が伸び始め、7月から9月に開花する。ピークは7月から8月。果実は核果で、9月中旬頃より散布される。葉は秋季より褐変し、11月下旬頃には落葉する。

海岸崖地植物

タイトゴメ *Sedum japonicum* Siebold ex Miq. subsp. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba var. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba (写真 25)

ベンケイソウ科 Crassulaceae マンネングサ属の多年草。5月から7月に開花する。ピークは5月。果実は袋果。7月下旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。常緑性で、冬季も緑葉を保つ。

ハマボッサ *Lysimachia mauritiana* Lam. (写真 26)

サクラソウ科 Primulaceae オカトラノオ属の越年草から多年草。3月に茎葉が伸び始め、5月から7月に開花する。ピークは5月。果実は蒴果。8月上旬頃より果実が裂開し(先に小孔が開く)、種子が散布される。開花・結実した個体は枯死する(一回繁殖型)。開花・結実しなかった個体は冬季も緑葉を保つ。

海岸草原・林縁生植物

トウテイラン *Veronica ornata* Monjuschko (写真 27)

オオバコ科 Plantaginaceae クワガタソウ属の多年草。3月に茎葉が伸び始め、7月から10月に開花する。ピークは8月から9月。果実は蒴果。10月中旬頃より果皮が裂開し、種子が散布される。茎葉は秋季より褐変し、冬季に枯れるが、同時期に株元に現れる葉は越冬す

る。

ハマウド *Angelica japonica* A.Gray (写真 28)

セリ科 Apiaceae シシウド属の多年草。3月に茎葉が伸び始め、6月から7月に開花する。ピークは6月。果実は分果で、7月下旬頃より散布される。茎葉は春季より黄変し、果実が散布される頃には全体が枯れるが、秋季に株元に新しい葉が現れ、春季にかけ展開する。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 JP15K18817 の助成を受けたものである。

要 旨

山陰海岸東部に位置する京都府京丹後市の海岸域において、2015年4月から2017年2月にかけて、海岸植物 28 種の生育状態を毎月観察・記録した。観察した海岸植物を海浜植物（ハマアオスゲ、コウボウムギ、コウボウシバ、ビロードテンツキ、ケカモノハシ、オニシバ、ハマエンドウ、イソスミレ、アナマスミレ、ハマハタザオ、オカヒジキ、ツルナ、スナビキソウ、ハマヒルガオ、ウンラン、ナミキソウ、ハマウツボ、ハマベノギク、ハマニガナ、ネコノシタ、ハマゼリ、ハマボウフウ、ハイネズ、ハマゴウ）、海岸崖地植物（タイトゴメ、ハマボッス）、海岸草原・林縁生植物（トウテイラン、ハマウド）に区分し、各種の展葉、開花、種子散布などの時期を示した。

文 献

- 工藤 岳 (2008) ランドスケープフェノロジー、植物の季節性を介した生物間相互作用。大串隆之・近藤倫生・仲岡雅裕 (編), シリーズ群集生態学 4, 生態系と群集をむすぶ。京都大学学術出版会, 京都, pp. 147-178.
- Kuroda, A. and Sawada, Y. (2019) Species-area relationships in isolated coastal sandy patches: implications for the conservation of beach-dune flora in a rocky coastal region of western Japan. *Applied Vegetation Science*, **22**, 522-533.
- Kuroda, A. and Tetsu, S. (2017) Vegetation zonation and distribution of threatened dune plant species along shoreline-inland gradients on sandy coasts in the eastern part of the San'in region, western Japan. *Vegetation Science*, **34**, 23-37.
- 中西弘樹 (2018) 日本の海岸植物図鑑。トンボ出版, 大阪, 271 p.
- 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.
- 米倉浩司 (2012) 日本維管束植物目録。北隆館, 東京, 379 p.

付 記

- 環境省「レッドリスト」(2019年7月21日閲覧)
[<https://www.env.go.jp/nature/kisho/hozen/redlist/index.html>]
- 気象庁「各種データ・資料」(2020年3月12日閲覧)
[<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>]
- 米倉浩司・梶田 忠「BG Plants 和名-学名インデックス (YList)」(2017年8月1日閲覧)
[<http://ylist.info>]

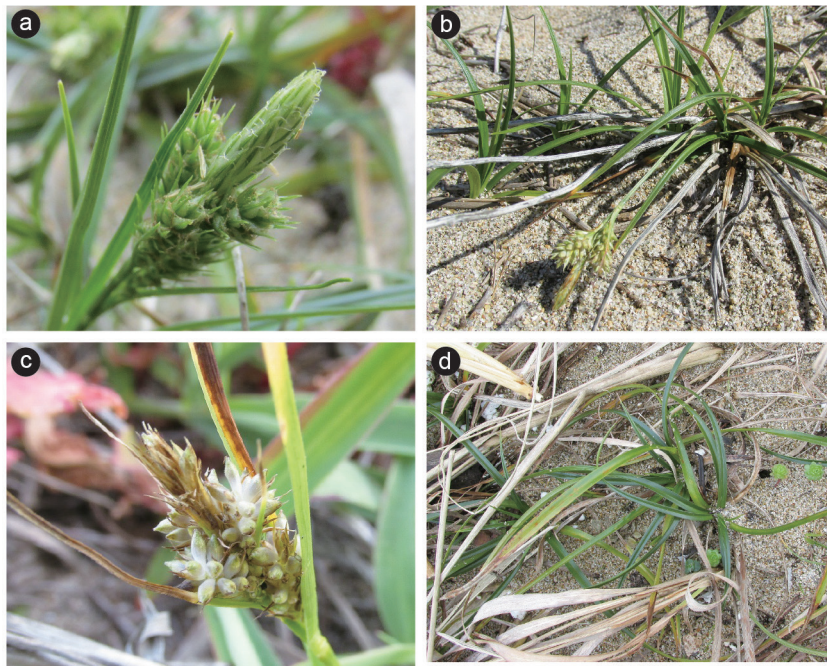


写真1 ハマアオスゲ *Carex fibrillosa*, (a) 花序（雄性の頂小穂，雌性の側小穂）160413, (b) 倒伏した果序の穂 150521, (c) 散布期の果序 150610, (d) 冬季の葉 160123. 図キャプション中の6桁の数字は写真の撮影日を示す（例 160413, 2016年4月13日撮影）.

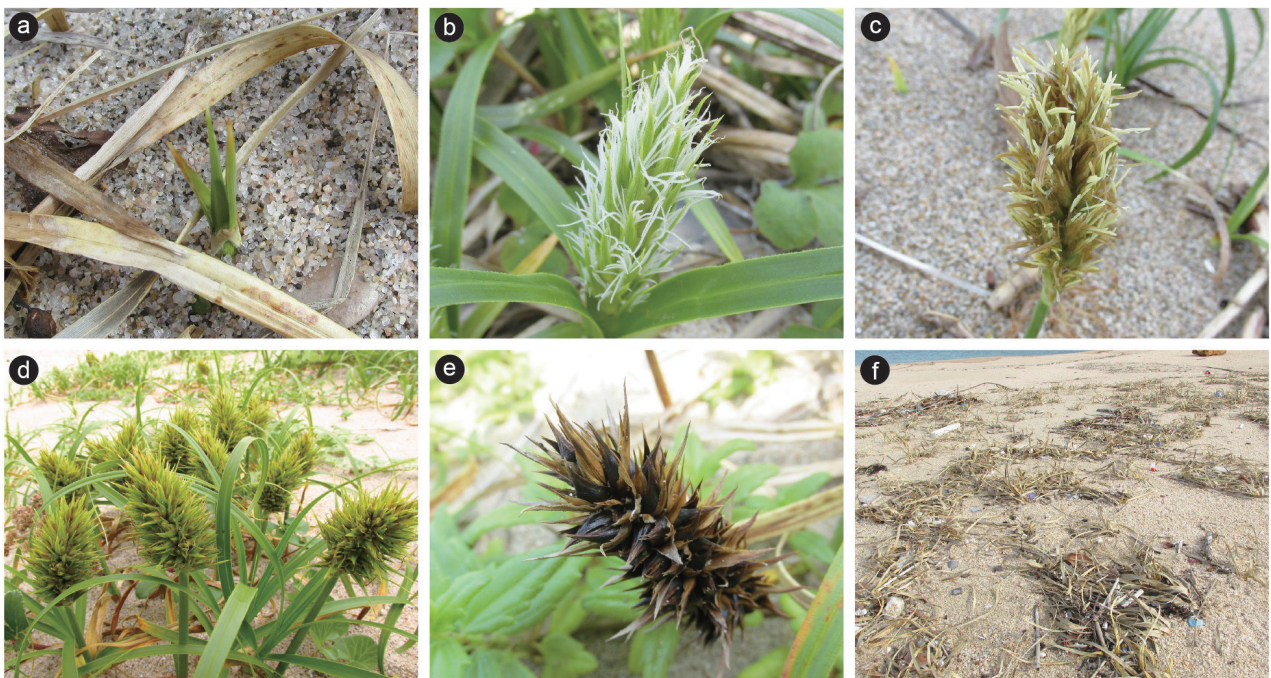


写真2 コウボウムギ *Carex kobomugi*, (a) 伸び始めた葉 160312, (b) 花序（雌小穂）160413, (c) 花序（雄小穂）150414, (d) 散布期前の果序 150618, (e) 散布期の果序 160721, (f) 枯れた葉 160106.

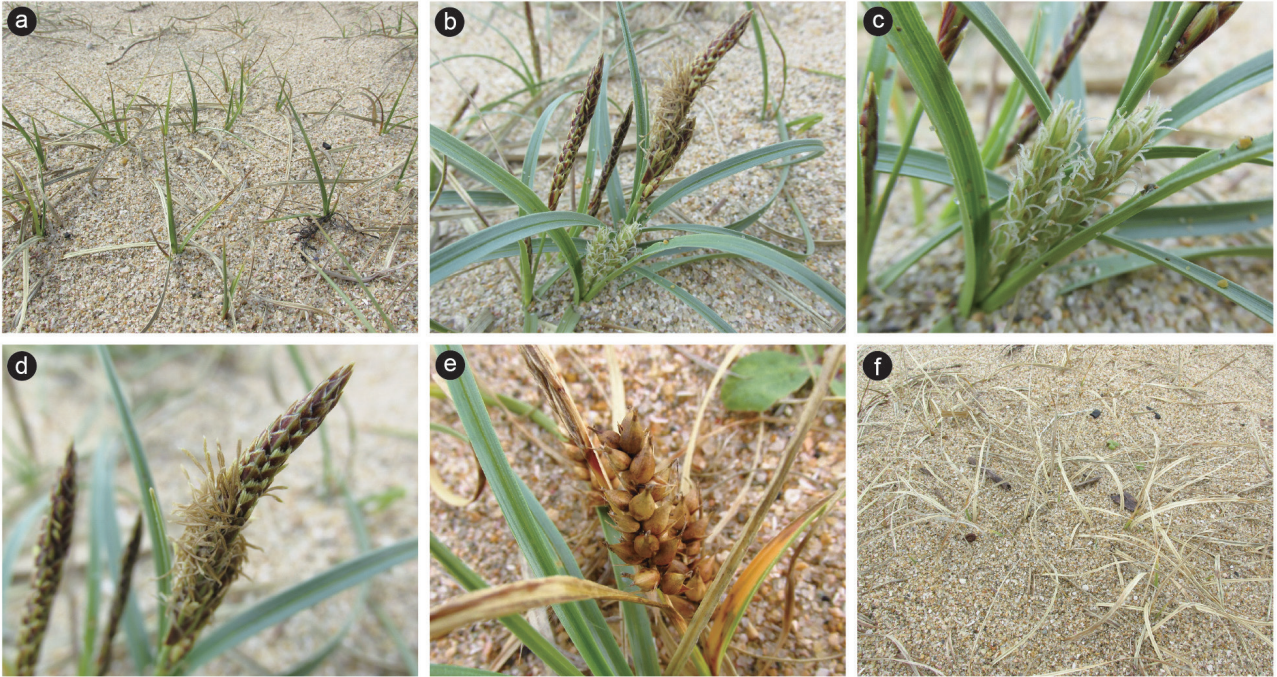


写真3 コウボウシバ *Carex pumila*, (a) 伸び始めた葉 160320, (b) 開花期の全形 160413, (c) 花序(雌小穂) 160413, (d) 花序(雄小穂) 160413, (e) 散布期の果序 150618, (f) 枯れた葉 160213.

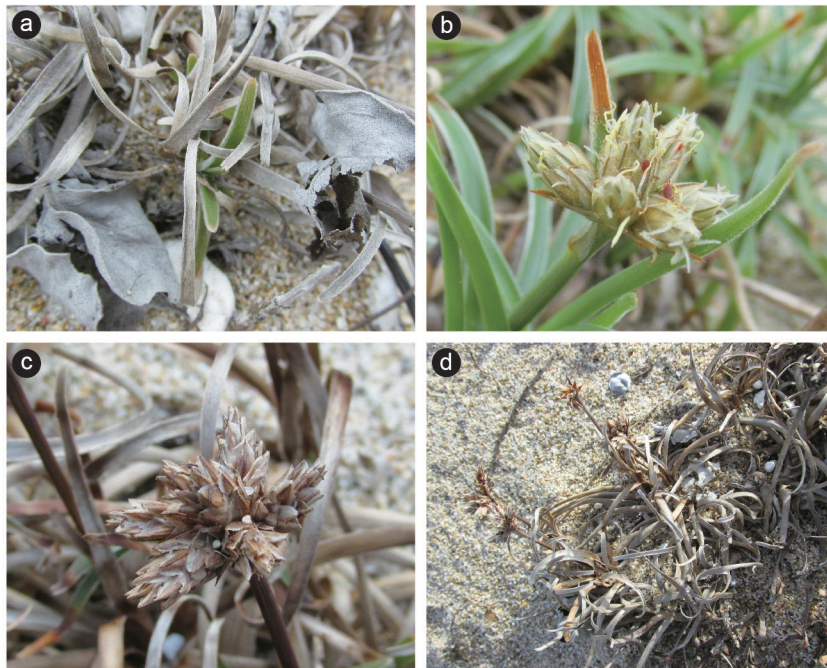


写真4 ピロードテンツキ *Fimbristylis sericea*, (a) 伸び始めた葉 160413, (b) 花序 150903, (c) 散布期の果序 151029, (d) 枯れた葉 151209.

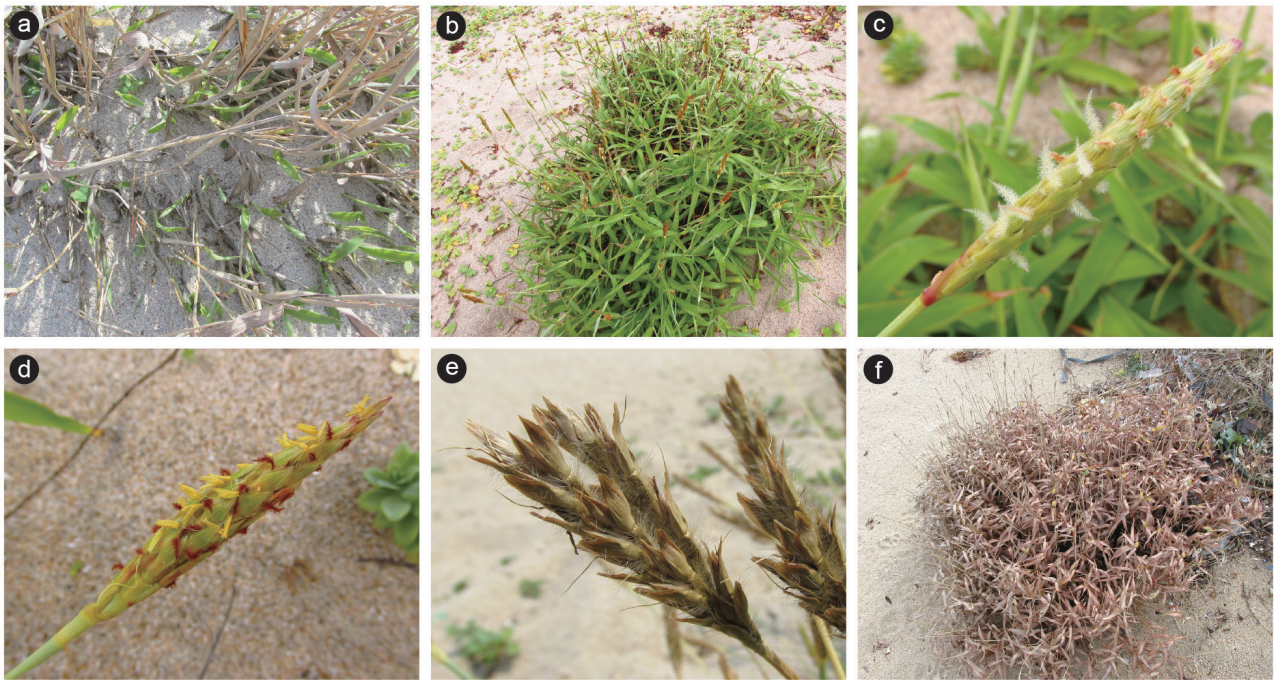


写真5 ケカモノハシ *Ischaemum anthephoroides*, (a) 伸び始めた葉 160413, (b) 開花期の全形 150708, (c) 花序 (雌性期) 150618, (d) 花序 (雄性期) 150618, (e) 散布期の果序 150805, (f) 枯れた葉 160106.

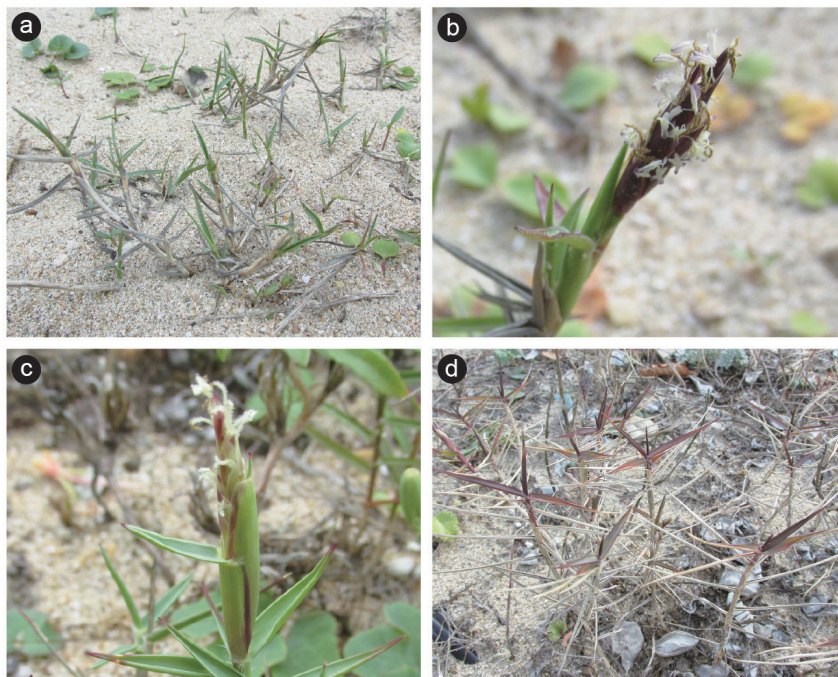


写真6 オニシバ *Zoysia macrostachya*, (a) 伸び始めた葉 160413, (b) 花序 (雄性期) 160515, (c) 花序 (雌性期) 150903, (d) 枯れた葉 151209.

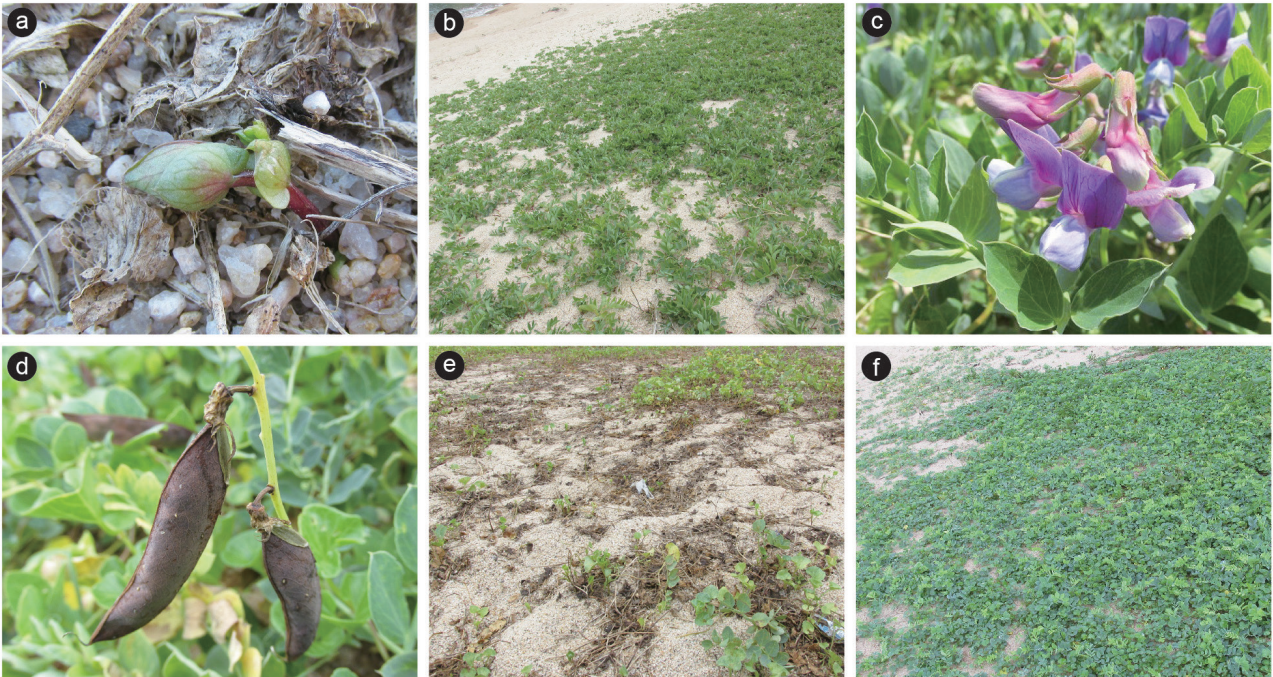


写真7 ハマエンドウ *Lathyrus japonicus*, (a) 伸び始めた茎葉 170204, (b) 展開した茎葉 160330, (c) 花 150430, (d) 散布期の果実 150618, (e) 枯れた茎葉（緑葉はハマヒルガオ） 150817, (f) 再び展開した茎葉 160922.



写真8 イソスミレ *Viola grayi*, (a) 伸び始めた茎葉 160330, (b) 開花期の全形 160413, (c) 散布期の果実 160515, (d) 裂開した果実 150529, (e) 裂開した果実（閉鎖花） 151110, (f) 冬季の葉 170204.

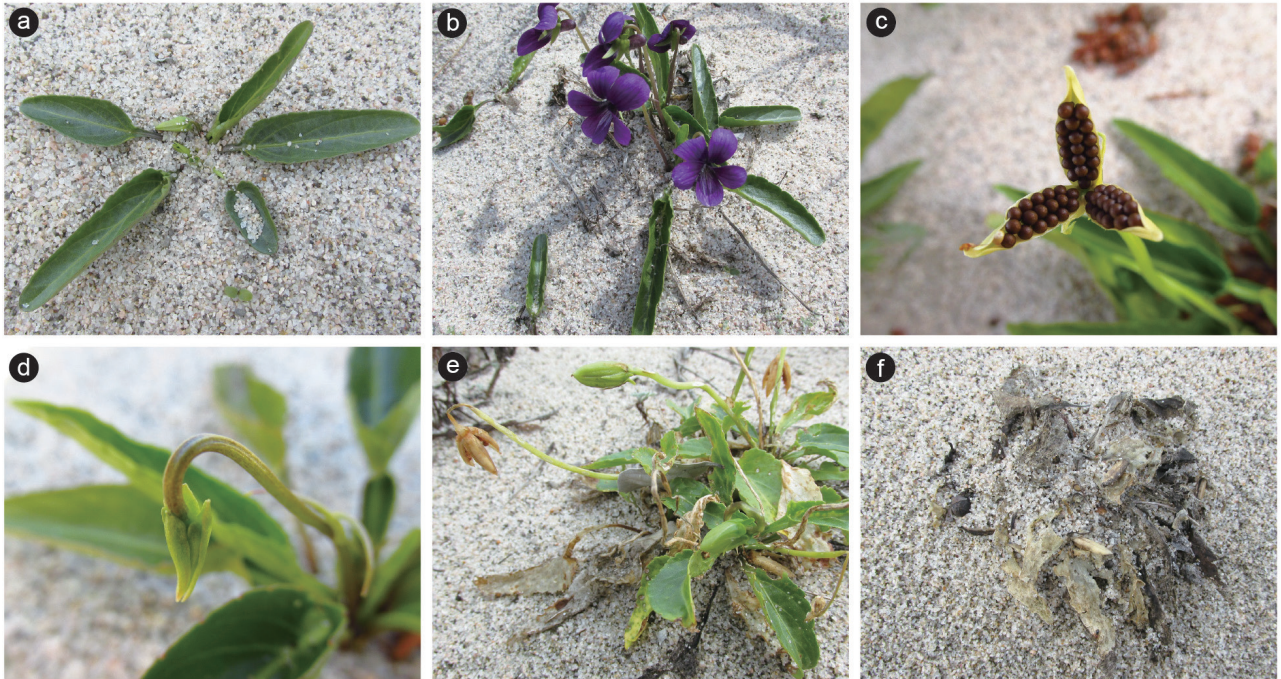


写真9 アナマスミレ *Viola mandshurica* f. *crassa*, (a) 伸び始めた葉 160330, (b) 開花期の全形 160413, (c) 裂開した果実 150610, (d) 若い閉鎖花 150604, (e) 裂開した果実 (閉鎖花) 161119, (f) 枯れた根生葉 151224.

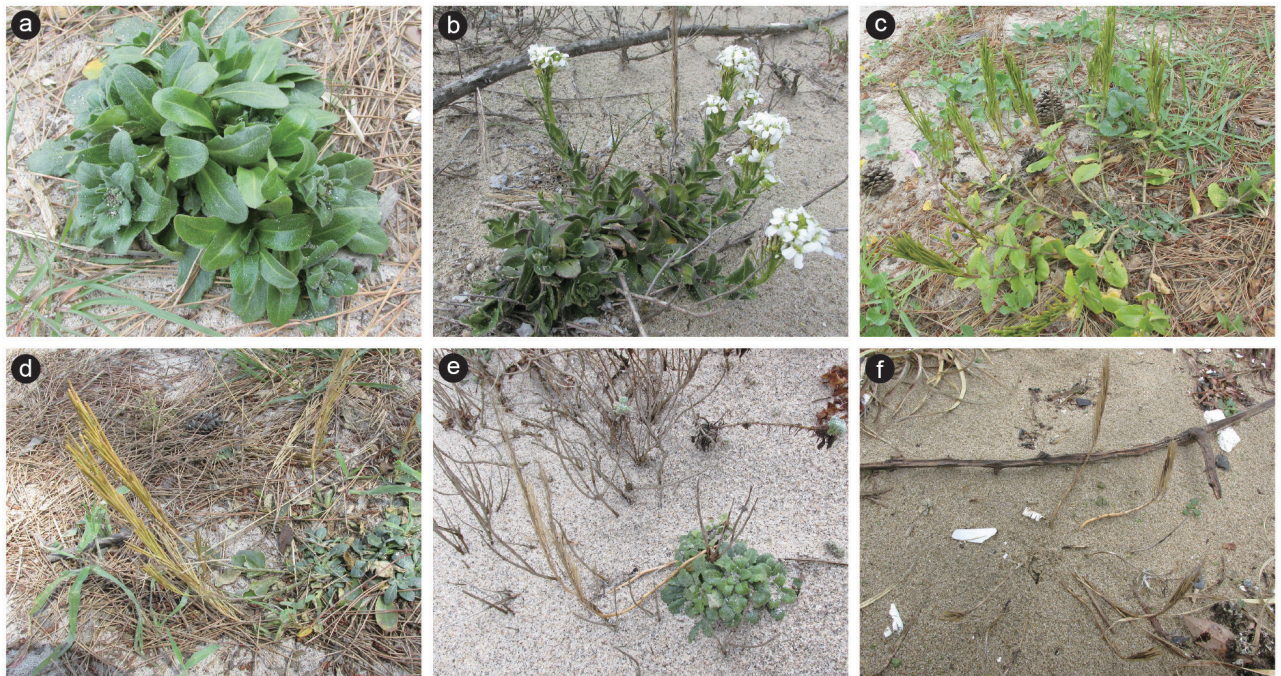


写真10 ハマハタザオ *Arabis stelleri* var. *japonica*, (a) 伸び始めた茎葉 160330, (b) 開花期の全形 160413, (c) 若い果序 160622 (株元から新しい葉が伸びている), (d) 散布期の果序 160721, (e) 開花・結実後も生存する個体 160213, (f) 開花・結実後に枯死した個体 160213.

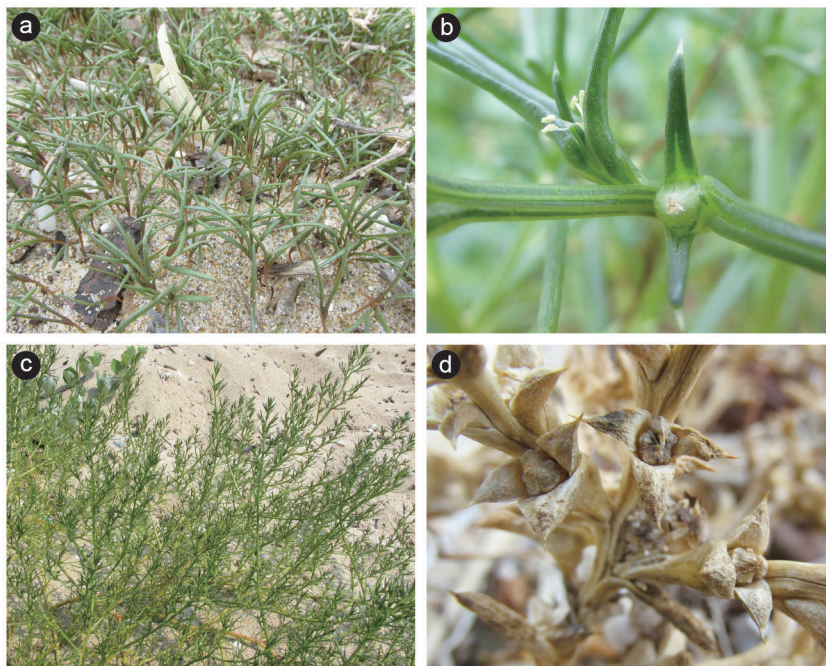


写真 11 オカヒジキ *Salsola komarovii*, (a) 芽生え 160320, (b) 花と若い果実 150618, (c) 盛夏時の全形 150805, (d) 散布期の果実 161119.



写真 12 ツルナ *Tetragonia tetragonoides*, (a) 花 150625, (b) 開花期の全形 150805, (c) 若い果実 151014, (d) 散布期の果実 151209.

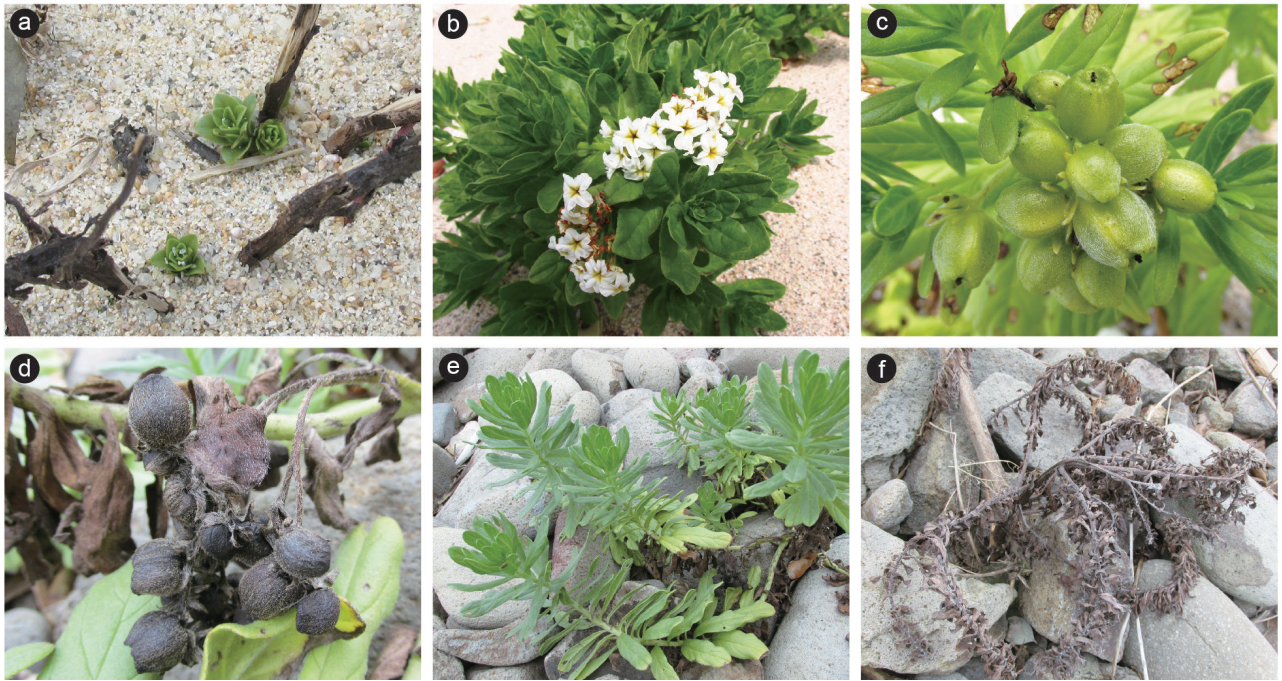


写真 13 スナビキソウ *Heliotropium japonicum*, (a) 伸び始めた茎葉 160330, (b) 開花期の全形 150529, (c) 若い果実 150625, (d) 散布期の果実 150817, (e) 散布期の全形 150817, (f) 枯れた茎葉 151110.

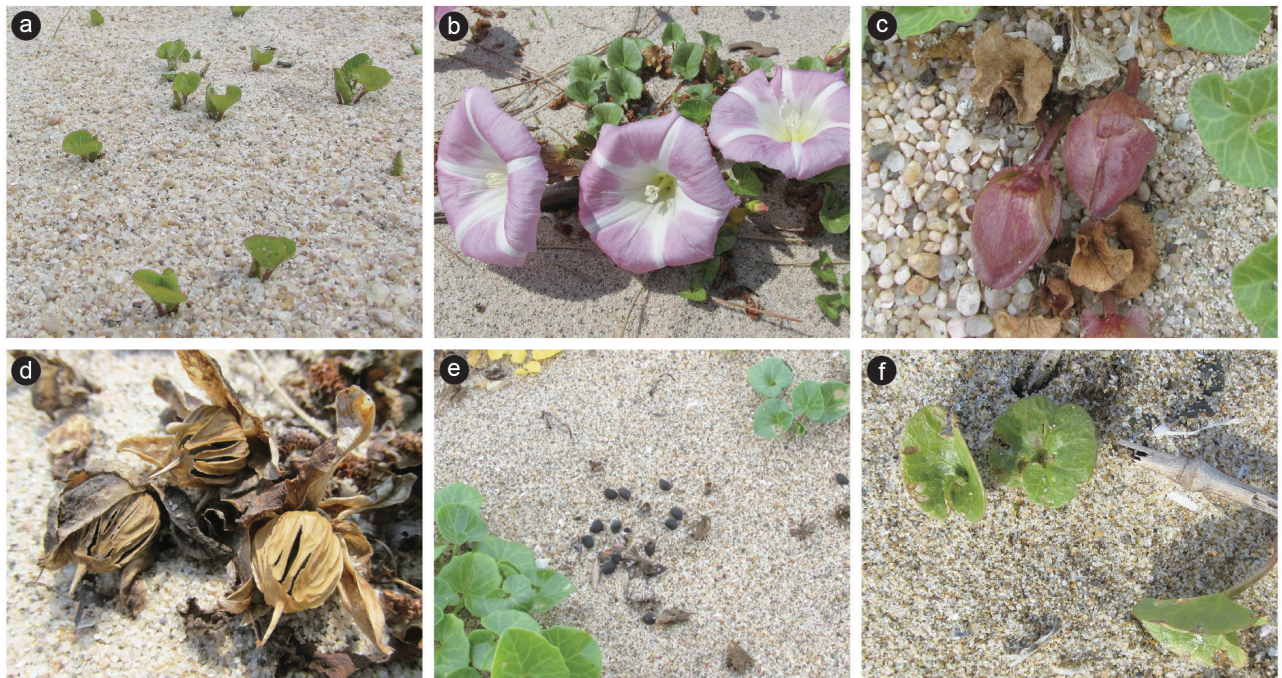


写真 14 ハマヒルガオ *Calystegia soldanella*, (a) 伸び始めた葉 160330, (b) 花 160515, (c) 若い果実 160622, (d) 散布期の果実 150805, (e) 散布された種子 150903, (f) 冬季の葉 160123.



写真 15 ウンラン *Linaria japonica*, (a) 伸び始めた茎葉 170204, (b) 盛夏時に枯れた茎葉 150805, (c) 開花期の全形 150903, (d) 若い果実 161026, (e) 裂開した果実 151029, (f) 枯れた茎葉 160123.



写真 16 ナミキソウ *Scutellaria strigillosa*, (a) 伸び始めた茎葉 160330, (b) 花 150604, (c) 開花期の全形 150618, (d) 果実を包む萼 150625, (e) 果実（萼を取り除いている） 150625, (f) 冬季始めの茎葉 151209.

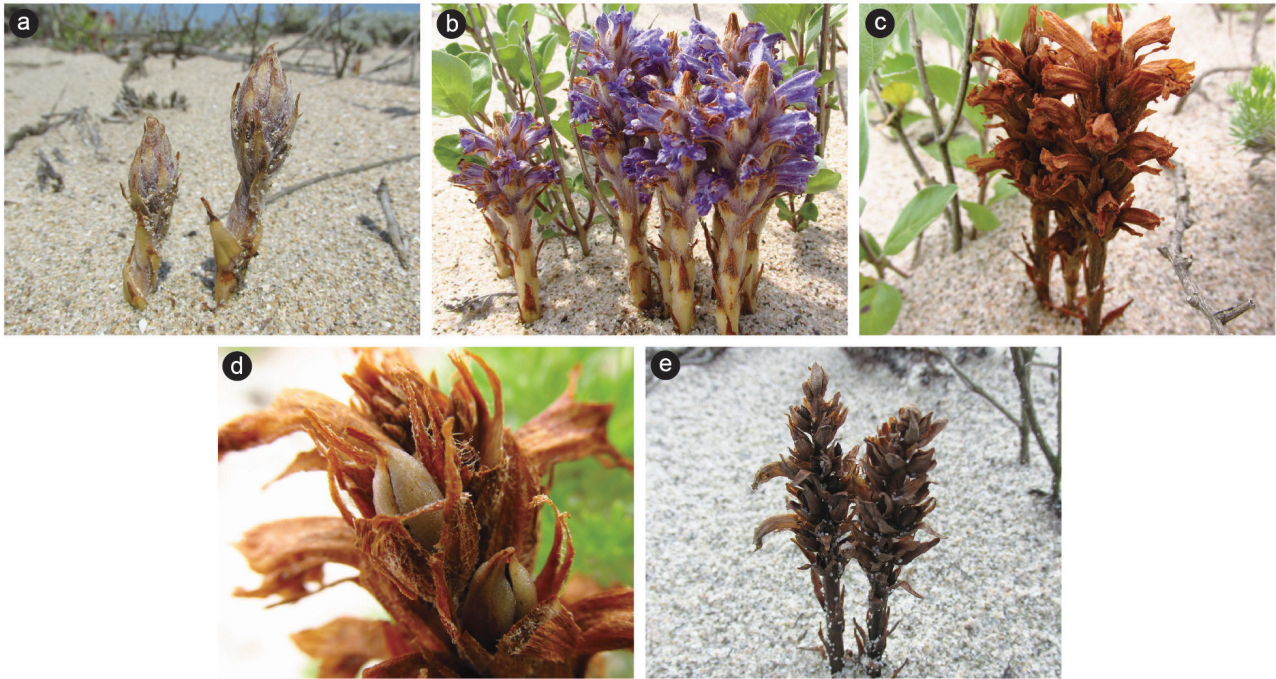


写真 17 ハマウツボ *Orbanche coerulea*, (a) 伸び始めた茎（花穂）150513, (b) 開花期の全形 150529, (c) 花期を過ぎた茎 150618, (d) 散布期の果実（枯れた花冠を取り除いている）150618, (e) 枯れた茎 151224.

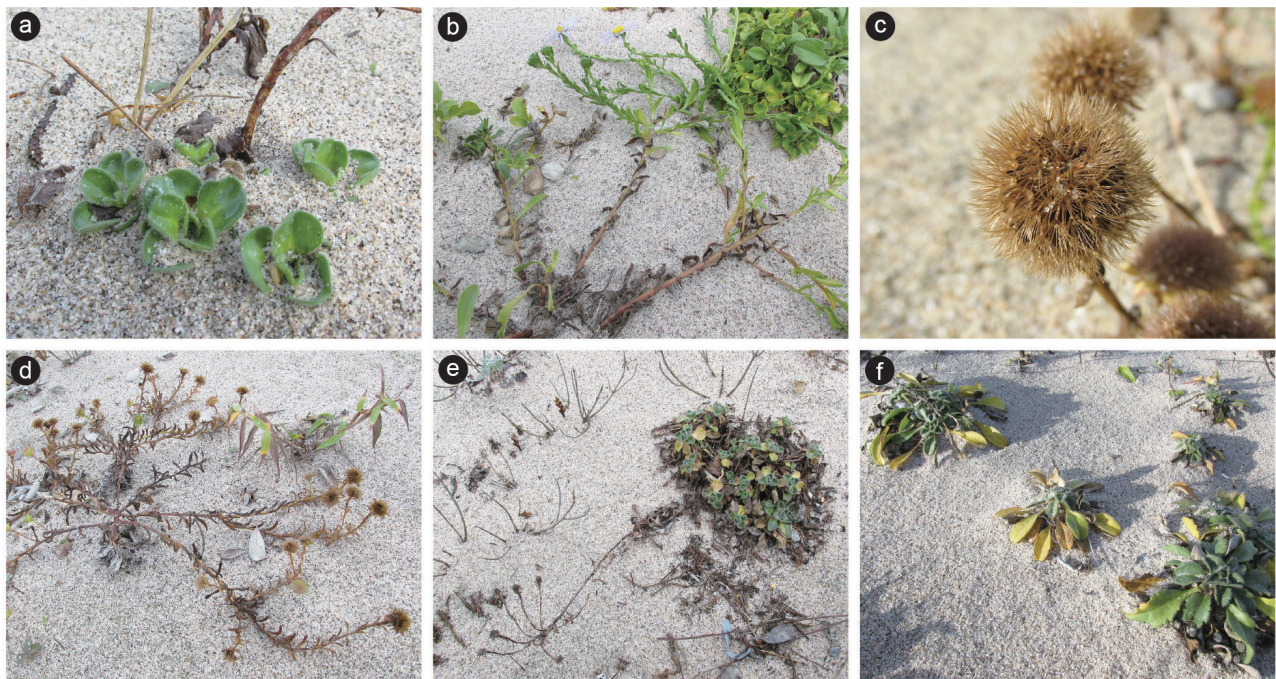


写真 18 ハマベノギク *Aster arenarius*, (a) 伸び始めた茎葉 160312, (b) 開花期の全形 150903, (c) 散布期の果実 151014, (d) 開花・結実後に枯死した個体 161119, (e) 開花・結実後も生存する個体 160213, (f) 開花・結実しなかった個体 151209.

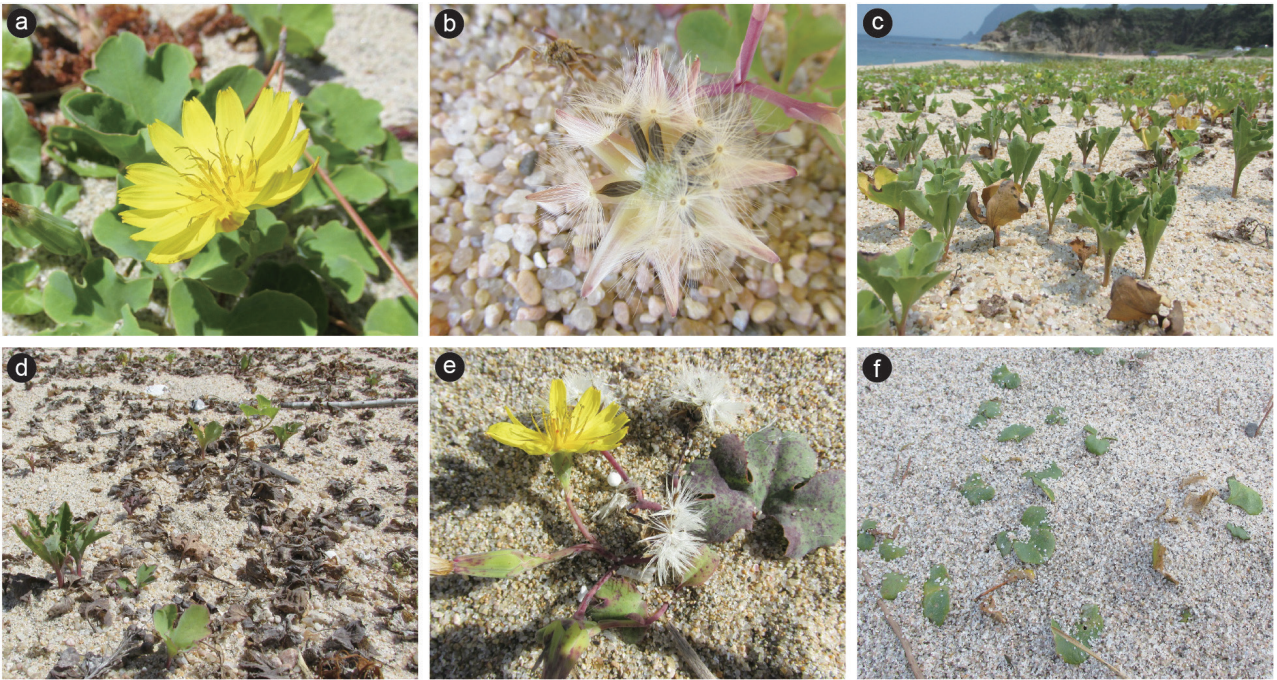


写真 19 ハマニガナ *Ixeris repens*, (a) 花 150604, (b) 散布期の果実 150604, (c) 盛夏時に立ち上がった葉 150805, (d) 盛夏時に枯れた葉 160818, (e) 花と散布期の果実 150930, (f) 冬季の葉 160123.

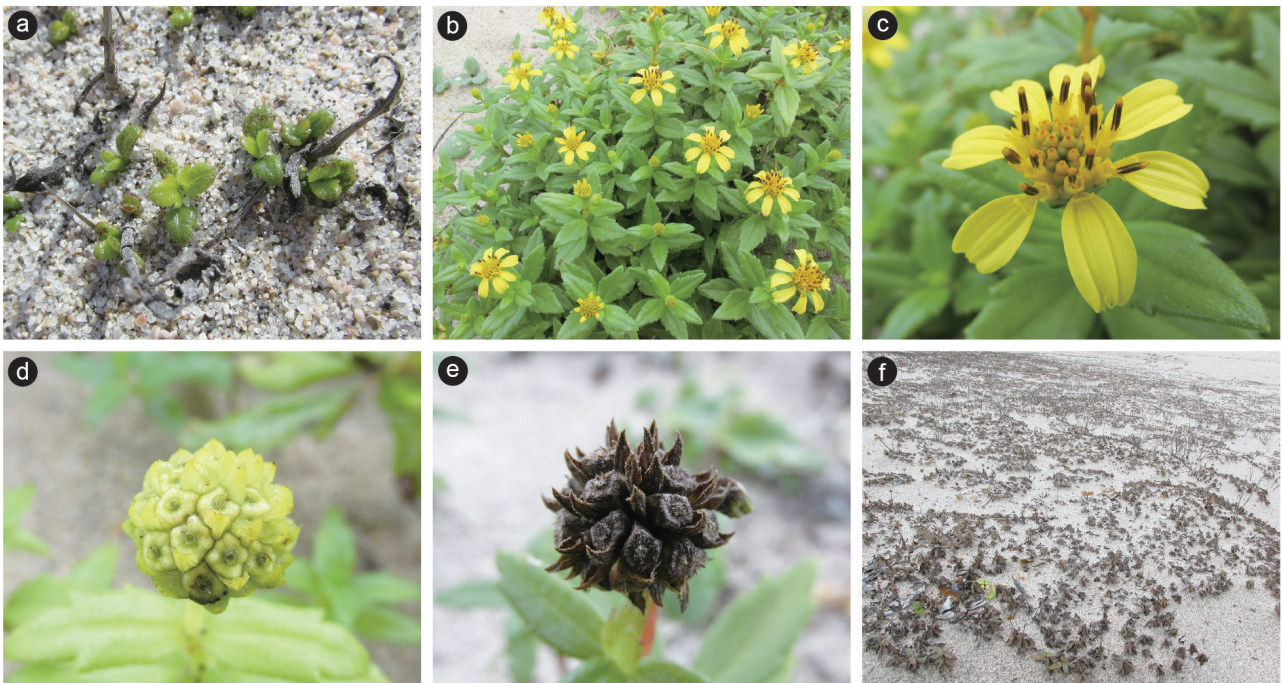


写真 20 ネコノシタ *Melanthera prostrata*, (a) 伸び始めた茎葉 160413, (b) 開花期の全形 150723, (c) 花 150723, (d) 若い果序 150917, (e) 散布期の果序 151014, (f) 枯れた茎葉 151224.



写真 21 ハマゼリ *Cnidium japonicum*, (a) 開花期の全形 150903, (b) 若い果序 150930, (c) 散布期の果序 151014, (d) 開花・結実後に枯死した個体 161119, (e) 開花・結実後も生存する個体 161119, (f) 開花・結実しなかった個体 161119.

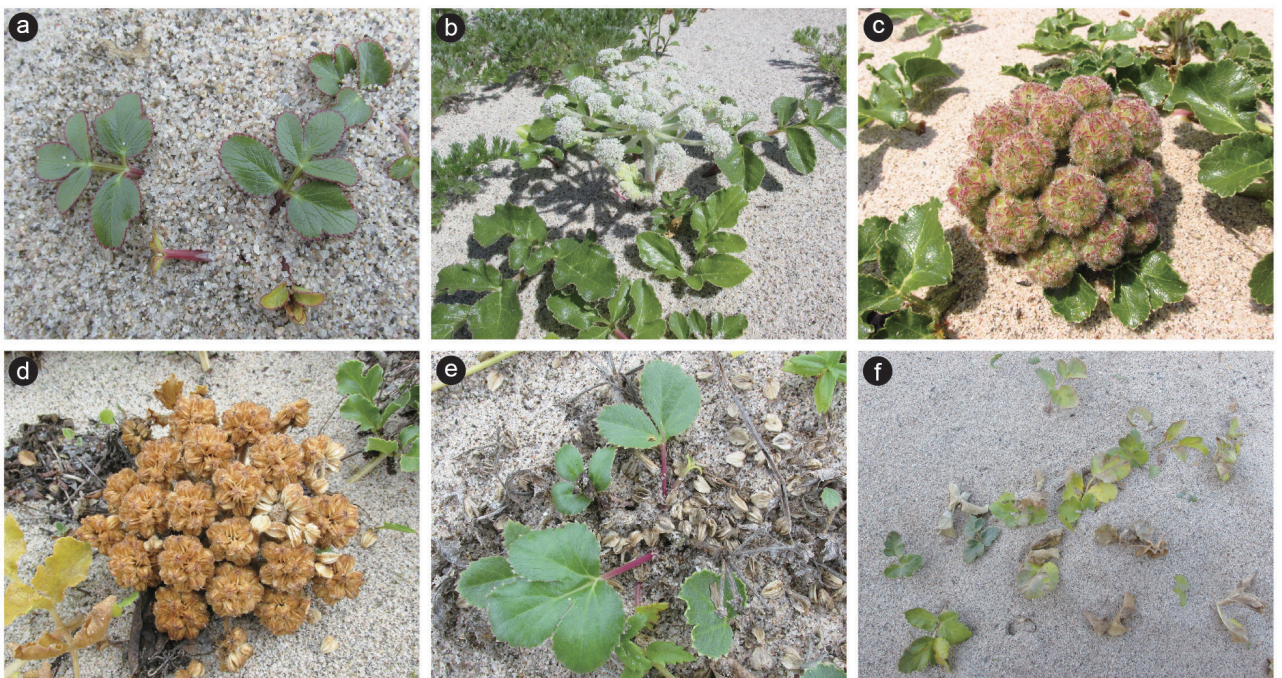


写真 22 ハマボウフウ *Glehnia littoralis*, (a) 伸び始めた葉 160320, (b) 開花期の全形 150604, (c) 若い果序 150625, (d) 散布期の果序 150723, (e) 伸び始めた葉 160922, (f) 枯れ始めた葉 151209.



写真 23 ハイネズ *Juniperus conferta*, (a) 雌花 160413 (受粉滴が分泌されている), (b) 雄花 160413, (c) 一年目の若い球果 (左) と二年目に入った球果 (右) 150513, (d) 一年目の球果 150610, (e) 一年目の球果 150903, (f) 二年目の散布期の球果 151014.

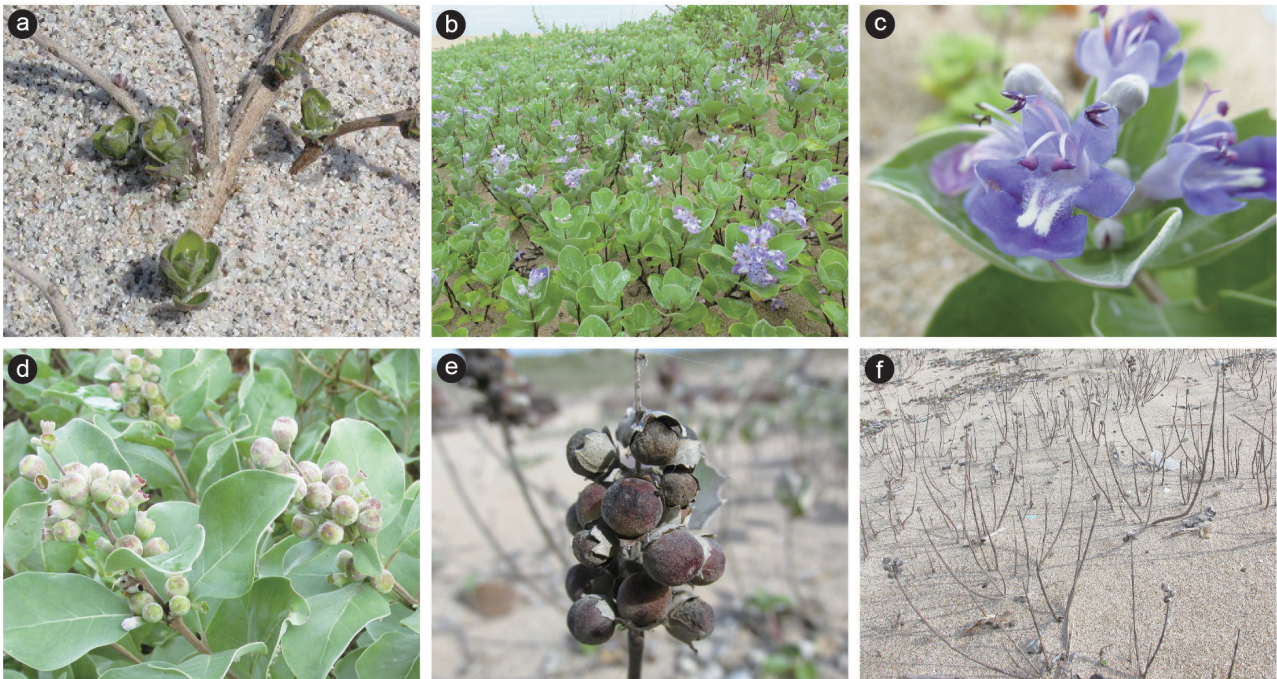


写真 24 ハマゴウ *Vitex rotundifolia*, (a) 伸び始めた葉 150423, (b) 開花期の全形 150723, (c) 花 150723, (d) 若い果序 150817, (e) 散布期の果序 150930, (f) 落葉した茎 151126.



写真 25 タイトゴメ *Sedum japonicum* subsp. *oryzifolium* var. *oryzifolium*, (a) 花 150529, (b) やや若い果実 160622, (c) 散布期の果実 160721, (d) 冬季の茎葉 170204.



写真 26 ハマボツ *Lysimachia mauritiana*, (a) 伸び始めた茎葉 160413, (b) 開花期の全形 150513, (c) 若い果序 150702, (d) 散布期の果序 150903, (e) 開花・結実後に枯死する個体 (右) と開花・結実しなかった個体 (左) 161026, (f) 冬季の葉 160123.



写真 27 トウテイラン *Veronica ornata*, (a) 伸び始めた茎葉 160320, (b) 伸長・展開する茎葉 150618, (c) 花序 150903, (d) 若い果序 150903, (e) 散布期の果序 151029, (f) 株元に現れた葉 161026.

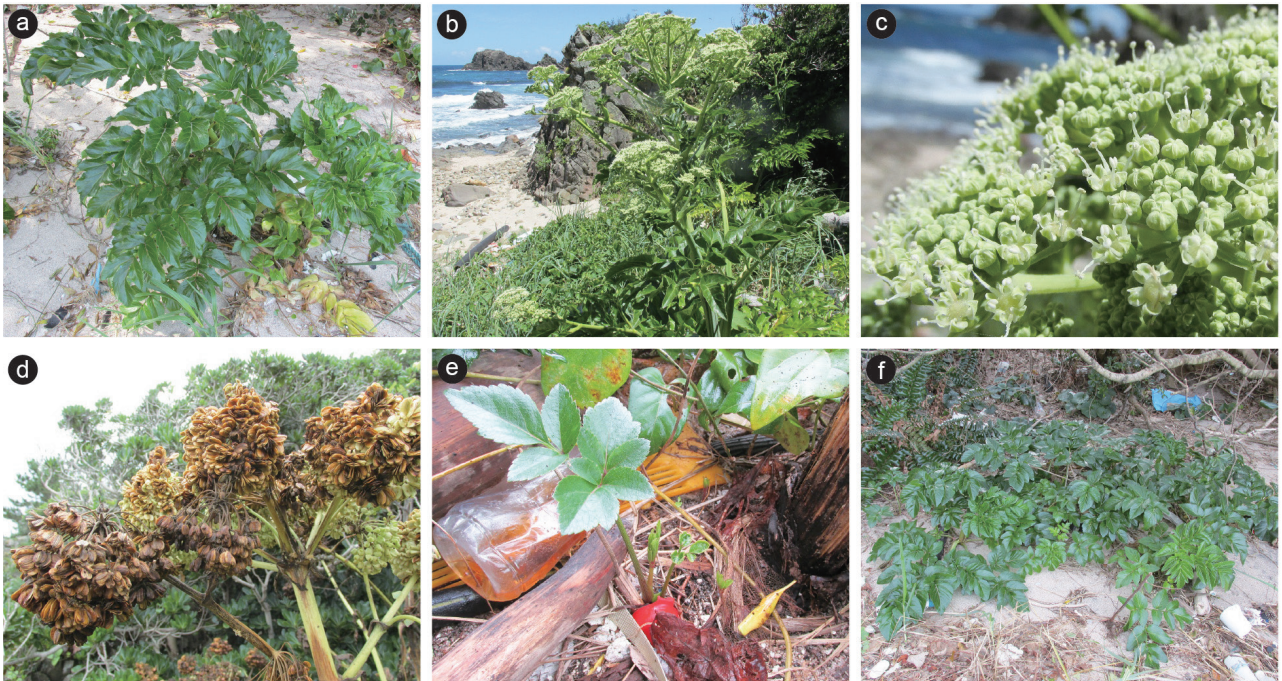
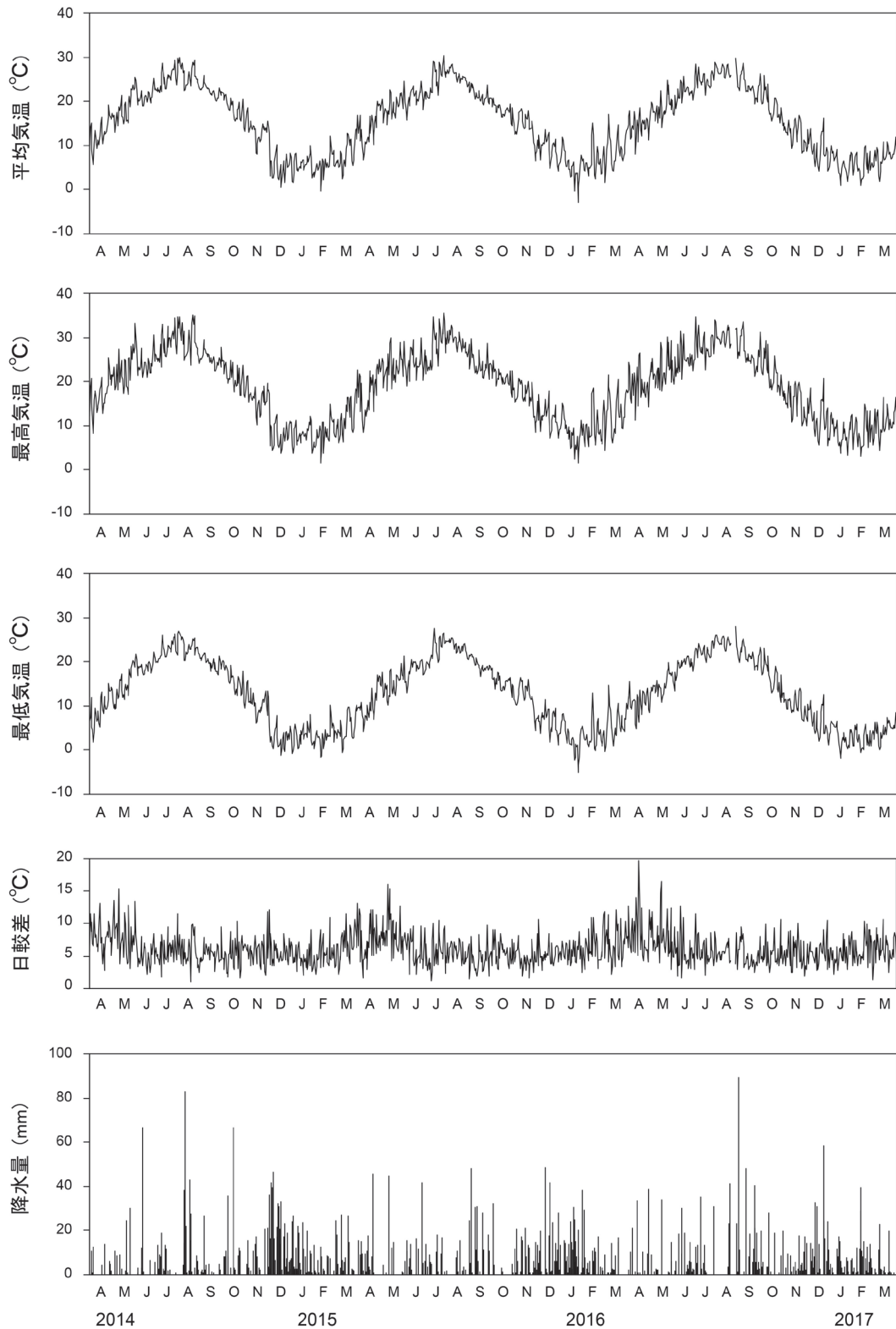


写真 28 ハマウド *Angelica japonica*, (a) 春季の茎葉（一部の葉が黄変している） 160413, (b) 開花期の全形 150604, (c) 花（雄性期） 150604, (d) 散布期の果実 150723, (e) 株元に現れた葉 160922, (f) 冬季に展開する葉 151209.



付図1 間人観測所における2014年4月から2017年3月にかけての日別の平均気温、最高気温、最低気温、日較差（一日の最高気温と最低気温の差）、降水量。アルファベットは各月の英語頭文字を示す。