

資料

東日本大震災の復旧事業の際に生物多様性の保全のために 福島県北部の海岸に設置された保護区の植物相と植生

福島大学大学院共生システム理工学研究科 曲 淵 詩 織
福島大学大学院共生システム理工学研究科 渡 邊 祐 紀
福島大学共生システム理工学類 黒 沢 高 秀

Flora and vegetation of conservation area established at tidal flat and salt marsh newly appeared after the Great East Japan Earthquake and Tsunami of 2011 in northern Fukushima Prefecture, Japan

MABUCHI Shiori, WATANABE Yuuki, KUROSAWA Takahide

摘 要

2011年3月11日の東日本大震災に伴う津波や地盤降下により新たに出現した干潟や湿地に設置された保護区の、設定後間もなくの植物多様性を把握して記録に残すとともに、成果と課題を整理するという目的で、福島県相馬市の大洲国有林保護区、芹谷地保護区、大浜保護区、蒲庭保護区、南相馬市の雫保護区の5ヶ所で植物相調査および植生調査を行った。その結果、それぞれの保護区に干潟や湿地が広がり、保護区設置のきっかけとなった植物の良好な生育が確認され、これらを含む3~10種の保護上重要な植物が各保護区で確認された。少なくとも保護区の設置から間もなくは、意図したとおりに希少な植物や津波後に生じた貴重な植生の保全がなされているものと考えられる。特に大洲国有林保護区では良好な干潟や塩性湿地が創出され、維持されていると考えられたが、(1)塩分濃度を維持し、遷移の進行や陸地化などの環境や植生の変化を防ぐ仕組みが見られ、(2)盛土などの周辺の異なる人為的環境との間に一定の幅の環境勾配を設け、(3)流入土砂対策の畦や土嚢の設置など、その場で生じると思わ

れる問題に応じた対応をとっている、という点が大きいのと思われる。これらの3点は、今後事業を行う保護区の設定や、すでにある保護区の管理を考える上で参考になると考えられる。

はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災による津波や地盤沈下は、人や産業に甚大な被害を与え、地形や生態系にも大きな変化をもたらした。震災後に津波被災地海岸の各地で行われた調査によって、津波や地盤沈下による植物相や植生の変化が明らかになってきた。津波によるかく乱や地盤の沈降は、海岸林や砂浜などの海岸環境を消失させ、そこに生育していた希少種の減少や消失を引き起こした(Udo et al. 2012, 葛西 2013, 湯澤 2013, 島田 2014, 黒沢 2014, Kurosawa 2016)。一方で、海岸林や水田だった場所には裸地や湿地、干潟など様々な環境が出現した(根本他 2013, 滝口他 2014, 黒沢 2014, Kurosawa 2016)。出現した後背湿地や塩性湿地の一部にはコウキヤガラ、ミズアオイ、イガガヤツリなど震災以前は特定の地域でしか生育が確認されていなかった希少種

が繁茂した(永幡 2012, 根本他 2013, 葛西 2013, 黒沢 2014, 渡邊・黒沢 2015)。また, ツツイトモ, チャボイ, ウミドリなど震災前には見られなかった希少種が震災後に出現する現象も各地で報告された(総説として鈴木 2016, Mahoro 2016, Kurosawa 2016がある)。一方で, 海岸生の在来種に悪影響を及ぼす可能性のあるハリエンジュなどの外来種や, ケイヌビエなどの水田雑草が繁茂した場所もあった(嶺田・友正 2012, 岡・平吹 2014, 菅野他 2014)。

震災後に被災地では, 防潮堤復旧事業, 海岸防災林復旧事業, 防災緑地整備事業といった復旧・復興事業が行われている(黒沢 2014, 2016, 西廣他 2014, Kurosawa 2016)。特にこれらのうち海岸防災林復旧事業は, 平野部のほとんどすべての海岸沿いに, 防潮堤の陸側に隣接して幅200m以上, 地下水位から2.9mの高さまで盛土するもので, 震災後に出現した干潟, 塩性湿地, 後背湿地の多くが事業区域に含まれる。実際, これらの復旧・復興事業などによって海岸の環境が大きく変化し, 絶滅危惧種の生育地を含む多数の海岸植生が既に消失していることが報告されている(葛西 2013, 2015, 環境省自然環境局生物多様性センター 2014, 2015, 2016, 黒沢 2014, Kurosawa 2016)。これまでにこれらの復旧・復興事業と, より内陸で行われた農地等の復旧により, 宮城県の仙台湾沿岸から福島県南相馬市原町区までの間では, 新たに生じた干潟や湿地のほとんどが姿を消した。2017年8月現在, 事故を起こした福島第一原子力発電所により近い南相馬市小高区や浪江町などで埋め立てや盛土が進みつつあるところである。東日本震災直後には, 新たに生じた干潟や湿地に関する植物相や植生など植物多様性の研究が多く行われたが(Kurosawa 2016に総説がある), 数年を経て, どのように変わったかに関する研究は, 地点ごとの観察記録を続けている葛西(2013, 2015, 2017)ぐらいしかない。津波や地盤沈下後の遷移という植生学的観点からも, 震災により新たに生じた保護上重要な植物集団の変化という保全生物学的観点からも興味深いテーマであるにもかかわらず, ほとんど研究が行われていない大きな理由の1つは, 新たに生じた干潟や湿地が, その後急速に失われ, 今ではほとんど残されていないことであろう。

このような津波被災地のほぼ全域で展開されている復旧・復興事業が与える海岸植生や希少種への影響を多少とも軽減するために, 防潮堤のセットバック(岩手県陸前高田市小友浦[島田 2014], 宮城県仙台市蒲生干潟[仙台市新浜, 国土交通省東北地方

整備局 仙台湾南部海岸環境対策検討委員会, http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/b00037/k00290/river-hp/kasen/shinsaikanren/data/06kankyo_torikumi/taisakuiinkai.pdf, 2017年8月11日確認), ビオトープの造成とそこへの希少種の移植(岩手県野田村十府ヶ浦[島田 2014, 2016]), 湿地の復元(宮城県石巻市南浜地区復興祈念公園 [http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/b06111/kenseibup/memorial_park/miyagi/index.html, 2017年8月11日確認], 福島県新地町埴浜防災緑地 [<http://www.shinchi-town.jp/uploaded/attachment/366.pdf>, 2017年8月11日確認]), 保護区の設定などが行われている。これらのうち保護区は, 林野庁による仙台湾沿岸海岸防災林復旧事業における宮城県名取市の広浦に面した「自然環境保全エリア」(http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/koho/saigaijoho/h25_sendaiwankankyuu.html, 2017年8月11日確認)のように, 震災前から干潟や湿地のような良好な海岸環境であった場所が事業範囲に含まれたことにより失われることのないように設定される場合と, もともと海岸林, 農耕地, 集落などであった場所に新たに生じた干潟や湿地を保全するために設定される場合がある。前者の場合, 自然公園法による規制など, 様々な要因により復旧・復興事業の対象地から外れたものとの区別が難しいため, どのくらいあるかの把握は難しい。一方, 後者に関しては, 筆者らが把握している範囲で12ヶ所, 合計約26.9haが設定されている(表1, 以下保護区名は表1に示した場所名を使用する。なお, 環境省生物多様性センター重要自然マップ仙台湾 [<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18017>, 2017年8月11日確認]には, 鳥の海蛭塚公園に新たな湿地や干潟が形成されたように記されているが, 震災前からそのような環境だった部分が多いため除いている)。このうち, 福島県内で設定されたものが9ヶ所, 18.0haと多くの割合を占める。福島県内では, 2013年3月に福島県森林保全課と相双農林事務所が, 防災林造成業務相馬地区内である松川浦に面した相馬市磯部大洲に「希少種保全エリア」を設けて, 塩性湿地や干潟とそこに生息・生育する希少な動植物を保全することを決め, マスコミなどに発表した。福島県で新たに生じた干潟や湿地に多くの保護区が設定されたのは, このことによる影響が大きかったものと思われる。同時に隣接する国有林にも林野庁磐城森林管理署により保護区(本研究の大洲国有林保護区)が設けられ, その後も相馬市と南相馬市内で相双農林事務所や磐城森林管理署により,

表1. 2011年の東日本大震災に伴う津波や地盤降下により新たに出現した干潟や湿地に設定された保護区、震災前から干潟や湿地だった場所は除く。各保護区の面積は、計画として発表されたものまたは計画図等から計測したものである。

場所名(本研究での保護区呼び名)	福島県											
	舞根湾保護区*	南蒲生保護区**	井戸浜保護区**	大洲国有林保護区	大洲保全区域	大洲保存区域	中州保護区	芦谷地保護区	大浜保護区	蒲庭保護区	三軒屋保護区	雫保護区
事業名	仙台湾沿岸海岸防災林復旧事業	仙台湾沿岸海岸防災林復旧事業	仙台湾沿岸海岸防災林復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業	相馬市大洲国有林災害復旧事業
事業主体	林野庁	林野庁	林野庁	林野庁	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所	福島県相双農林事務所
事業上の保護区名	なし	生物多様性配慮ゾーン(仙台地区)	自然環境保全エリア	保全区域	希少種保全エリア保全区域	希少種保全エリア	希少種保全エリア	希少種保全エリア	希少種保全エリア	希少種保全エリア	希少種保全エリア	希少種保全エリア
地名	気仙沼市唐桑町東舞根	仙台市宮城野区岡田	仙台市若林区井土	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲	相馬市磯部大洲
面積	約0.5ha	約4ha	約4ha	1.4ha	約9.5ha	約1.8ha	約1.0ha	0.77ha	約0.6ha	約0.32ha	0.7ha	2.3ha
震災前の環境	海岸林、集落	海岸林	海岸林	海岸林	海岸林	グラウンド	海岸林	海岸林	海岸林、集落	水田	水田	水田、海岸林
現在の環境	干潟、塩性湿地	池、湿地	湿地	干潟	塩性湿地、干潟	干潟、雑草地	干潟、塩性湿地	汽水池、湿地	汽水池、湿地	湿地	湿地	湿地
植生調査文献	なし	雷田他(2014)、雷野他(2014)	なし	本研究	渡邊・黒沢(2015)	渡邊・黒沢(2015)	なし	本研究	本研究	本研究	なし	本研究
植物相調査文献	なし	なし	なし	本研究	渡邊・黒沢(2015)	渡邊・黒沢(2015)	なし	本研究	本研究	本研究	なし	本研究
その他文献	雷田(2016)、Tomita et al.(2016)	雷田(2016)、Tomita et al.(2016)	雷田(2016)、Tomita et al.(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)	黒沢(2014)、薄葉他(2015)、Kurosawa(2016)
備考	名取地区にも生物多様性配慮ゾーンが設定されたが、数メートルの保護区であるため本表に含めない。	広浦周辺に設定された自然環境保全エリアは、震災前も湿地だったため本表に含めない。	広浦周辺に設定された自然環境保全エリアは、震災前も湿地だったため本表に含めない。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。	他に、一時的にヤードとして利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所が約1.7haある。

* 環境省生物多様性センター 重要自然マップ三陸南部 (http://www.shiokaze.biodic.go.jp/Z7important_nature_map_sanriku_south.pdf, 2017年9月15日確認) による
 ** 東北森林管理局仙台湾沿岸海岸防災林の復旧における生物多様性保全対策について (http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/kocho/saigajoho/h25_sendaiwankankyo.html, 2017年8月20日確認) による

次々と保護区が設けられることにつながった。相馬市磯部大洲の希少種保全エリアが設置されるまでの経緯は、黒沢 (2014)、渡邊・黒沢 (2015) に記されている。

これらのような、震災に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地を保護区の設定により保全するという試みは、恐らくこれまで例がなかったことである。そのため、保護区に指定して保全を始めた時期に、目的とする保護上重要な植物の生育状況や、植生や植物相の現状について把握し、記録しておくことは、保護区の設定の効果の検証や、管理方法の検討に必要であると考えられる (渡邊・黒沢 2015)。しかし、これらの保護区のうち、植物相調査がなされて維管束植物リストが報告されているのは渡邊・黒沢 (2015) による福島県相馬市松川浦の大洲保存区域と大洲保全区域、植生調査がなされて組成表または素表が報告されているのは菅野他 (2014) による宮城県仙台市の南蒲生と渡邊・黒沢 (2015) による大洲保存区域、植生図が報告されているのは菅野他 (2014) による南蒲生と渡邊・黒沢 (2015) による大洲保存区域しかない (表1)。他の保護区でも保護区の指定の過程、あるいは周辺で行われている復旧・復興事業に関わるアセスメントなどで調査が行われている可能性があるが、現在のところ公表されていないようである。

本研究は、渡邊・黒沢 (2015) に引き続き、東日本大震災に伴う津波や地盤降下により新たに出現した干潟や湿地に設置された保護区の設定後間もなくの植物多様性を把握して記録に残すとともに、成果と課題を整理するという地域貢献的な目的から行った。具体的には、これまで調査が行われていない5ヶ所の保護区で植物相調査および植生調査を行い、保護上重要な植物や侵略的外来植物の現状も含む、植物多様性の状況を明らかにした。それにより保護区の設定や管理を考える上で重要と思われる視点について議論した。

調査方法

1. 調査地概要

東日本大震災に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された保護区のうち、これまで植物相調査や植生調査が行われていない大洲国有林保護区、芹谷地保護区、大浜保護区、蒲庭保護区、雫保護区の5ヶ所で行った (図1)。なお、中州保護区と三軒屋保護区は、2014年から2017年8月現在まで、工事により付近の道路は閉鎖され、工事関係

者以外の立ち入りが禁じられている。各保護区の面積は、計画として発表されたものまたは計画図等から計測したものである。

a. 相馬市大洲国有林災害復旧事業地内の保護区 (大洲国有林保護区)

相馬市磯部大洲の林野庁磐城森林管理署が担当する大洲国有林災害復旧事業地に設けられた保全区域 (以下大洲国有林保護区) は東経140度59分00-02秒、北緯37度47分51-57秒に位置する約1.4haの区域で、震災以前は植林したクロマツの海岸林であった (図2 a-c; 環境省しおかぜ自然環境ログ 震災前植生図<http://www.shiokaze.biodic.go.jp/datareport.html>, 2016年1月19日確認)。ただし、元々水はけが悪く、震災前に一部クロマツが枯れて湿地化している部分もあった。震災後は海岸林が消失し、ほぼ全面が塩性湿地化した。この場所は海岸防災林にする予定であったが、福島県森林保全課と相双農林事務所により、大洲に保護区を設ける検討がなされたことを受けて、磐城森林管理署もこれと連携して隣接地の国有林部分にも保護区の設定の検討を進めた。2013年3月に福島県森林保全課と相双農林事務所が相馬市磯部大洲に「希少種保全エリア」を設けることを発表した際に、同時に磐城森林管理署も国有林に「保全区域」を設けることを表明した。福島県森林保全課と相双農林事務所が設けた保全区域 (表1の大洲保全区域) は、一時的にヤードや土砂置き場として利用し、その後塩性湿地や干潟を復元する場所を指していたが、大洲国有林保護区はそのような利用がなされたことがなく、基本的に震災後そのままの植生が維持された。干潟と塩性湿地を維持するため、松川浦の汽水が潮の干満の際に出入りするよう、浦の矢板護岸と管理用の道路が設置された際に、保護区の北と南に水路の出入り口が浦に向かって開けられた。保護区内では、震災前に設置された水路が、震災の影響で一部破損しながらも維持されている。保護区の東側には海岸防災林の復旧事業による盛土が広がっているが、干潟環境から海岸防災林の間に環境勾配 (エコトーン) ができるよう、法面勾配を1:5.0の緩斜面にしている。また、浸食により流出した盛土土砂によって干潟が埋まらないよう、法面から約3mの間隔をあけて畦を作る、あるいは土嚢を設置するなどの対策を取っている。保護区



図 1. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区とその位置。青色は渡邊・黒沢 (2015) により、赤色は本研究で調査が行われた保護区。緑色はまだ調査が行われていない保護区。衛星写真は Google Earth (2016年2月2日ダウンロード) による。

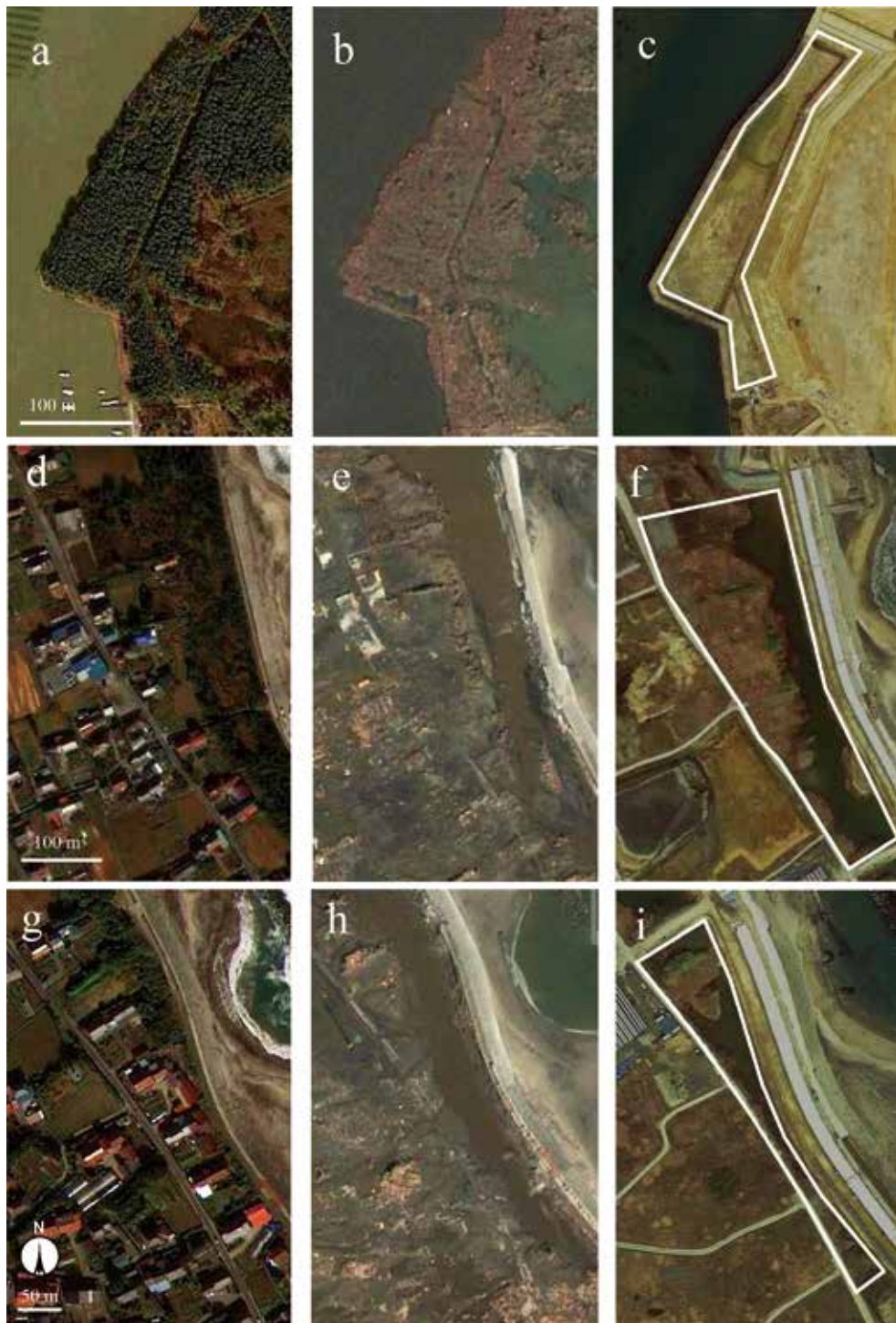


図2. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県相馬市の大洲国有林保護区と芹谷地保護区（中段）および大浜保護区（下段）の震災前，震災直後，調査時の植生や土地利用の変化. 保護区の名称は表1参照. a・d・g（左列）は震災前の植生と土地利用. b・e・h（中列）は震災直後の植生と土地利用. c・f・i（右列）は現在の植生と土地利用. a・d・g（左列）の衛星写真はGoogle Earth（2009年11月15日取得）より，b・e・h（中列）の衛星写真はGoogle Earth（2011年3月12日取得）より，c・f・i（右列）の衛星写真はGoogle Earth（2016年2月9日取得）による.

の西側は松川浦の矢板護岸沿いの管理道路が設置され、盛土の法面にビニール製のネットが敷かれている。

b. 相馬市大洲国有林災害復旧事業地とそれに隣接する防災林造成業務相馬地区内の保護区（芹谷地保護区）

相馬市磯部芹谷地の林野庁磐城森林管理署が担当する大洲国有林災害復旧事業地と、それに隣接する福島県相双農林事務所が担当する福島県防災林造成業務相馬地区内に設けられた保護区（以下芹谷地保護区）は東経140度59分18-21秒、北緯37度46分10-18秒に位置する約1.8haの区域で、震災前は西側部分が集落で、東側部分が植栽したクロマツによる海岸林であった（図2 d-f；環境省しおかぜ自然環境ログ 震災前植生図<http://www.shiokaze.biodic.go.jp/datareport.html>，2016年1月19日確認）。東日本大震災に伴う津波が防潮堤を越えた際に、その陸側を掘削した。それにより、大洲のほぼ全域から芹谷地を経て、大浜に至るまで、防潮堤のすぐ陸側に約4.5kmの長大な池が出現し、震災以前は松川浦以外で生育が確認されていなかったカワツルモが2013年9月に大浜などで確認された（葛西 2015）。さらに、2014年9月には、福島県では報告がなかったツツイトモも確認された（黒沢他 2015，葛西2017）。これを機に後述する大浜保護区ができたが、2015年には磐城森林管理署も隣接する芹谷地の国有林部分を保護区にすることに決まり、カワツルモとツツイトモの生育する池の東半分が保護されることになった。池の西半分は相双農林事務所による海岸防災林事業区域であるが、事実上保護区として残すことになった（図2 f）。防潮堤のすぐ陸側の長大な池の芹谷地と大浜の保護区以外の部分は、2016年までに海岸防災林復旧事業により埋められた。相馬市の要請を受けて、福島県相双農林事務所が担当する防災林造成業務相馬地区内の保護区の北西部分が2016年6月から一時的に、西側に隣接してメガソーラーを造成した際に出た土砂の置き場として使用されることとなった。そこでは2017年8月現在、数mの高さまで土砂が盛土されている。

c. 防災林造成業務相馬地区内の磯部区域希少動植物保全区域（大浜保護区）

相馬市磯部芹谷地の保護区の南に隣接する、相馬市磯部大浜に設けられた磯部区域希少動植物保全区域（以下大浜保護区）は東経140度59分21-23秒、北緯37度46分6-9秒に位置する約0.6haの区域で、震災前は集落および植栽したクロマツの海岸林であった（図2 g-i；環境省しおかぜ自然環境ログ 震災前植生図<http://www.shiokaze.biodic.go.jp/datareport.html>，2016年1月19日確認）。芹谷地保護区の部分で記したように、津波により防潮堤の陸側にできた長大な池にツツイトモが確認されたため、福島県相双農林事務所が2014年度に池を中心に設定した保護区である（図2 i）。現在は防潮堤の復旧工事に伴って仮設道路の設置のために東側と北側の一部が一時的に埋め立てられているが、他の部分には池と湿地が残されている。

d. 防災林造成業務相馬地区内の保護区（蒲庭保護区）

相馬市蒲庭孫目に設けられた海浜性湿地計画地（以下蒲庭保護区）は東経140度0分36-38秒、北緯37度43分29-31秒に位置する約0.32haの区域で、震災前は主に水田で、南側にある河川沿いと東側の崖に接する部分の一部はクロマツ植林であった（図3 a-c；環境省しおかぜ自然環境ログ 震災前植生図<http://www.shiokaze.biodic.go.jp/datareport.html>，2016年1月19日確認）。当時、河川を挟んで隣接する孫目海岸の砂浜、海岸林、後背湿地にはエゾノレンリソウ、ノウルシ、ハマボウフウ、ヒイラギ、エゾオオバコ、コハマギク、カキツバタ、ノハナショウブ、オオクグの9種の保護上重要な種が確認されていた（佐藤・黒沢 2010）。震災後はクロマツ植林が消失し、津波と河川堤防が決壊して水田が湿地化した。2012年には、孫目海岸に生じた湿地に広義クロハリイ（ヒメハリイを含む）、チャボイ、タチドジョウツナギ、ハマハコベの4種の保護上重要な種が確認された（葛西 2015）。この周辺は海岸防災林にする予定であったが、湿地の保全のために海浜性湿地計画地が福島県相双農林事務所により2013年に設定された（図3 c）。現在は河川の堤防の復旧工事が進み、南側の一部が工事のために埋め立てられているが、元水田部分には湿地が残されている。

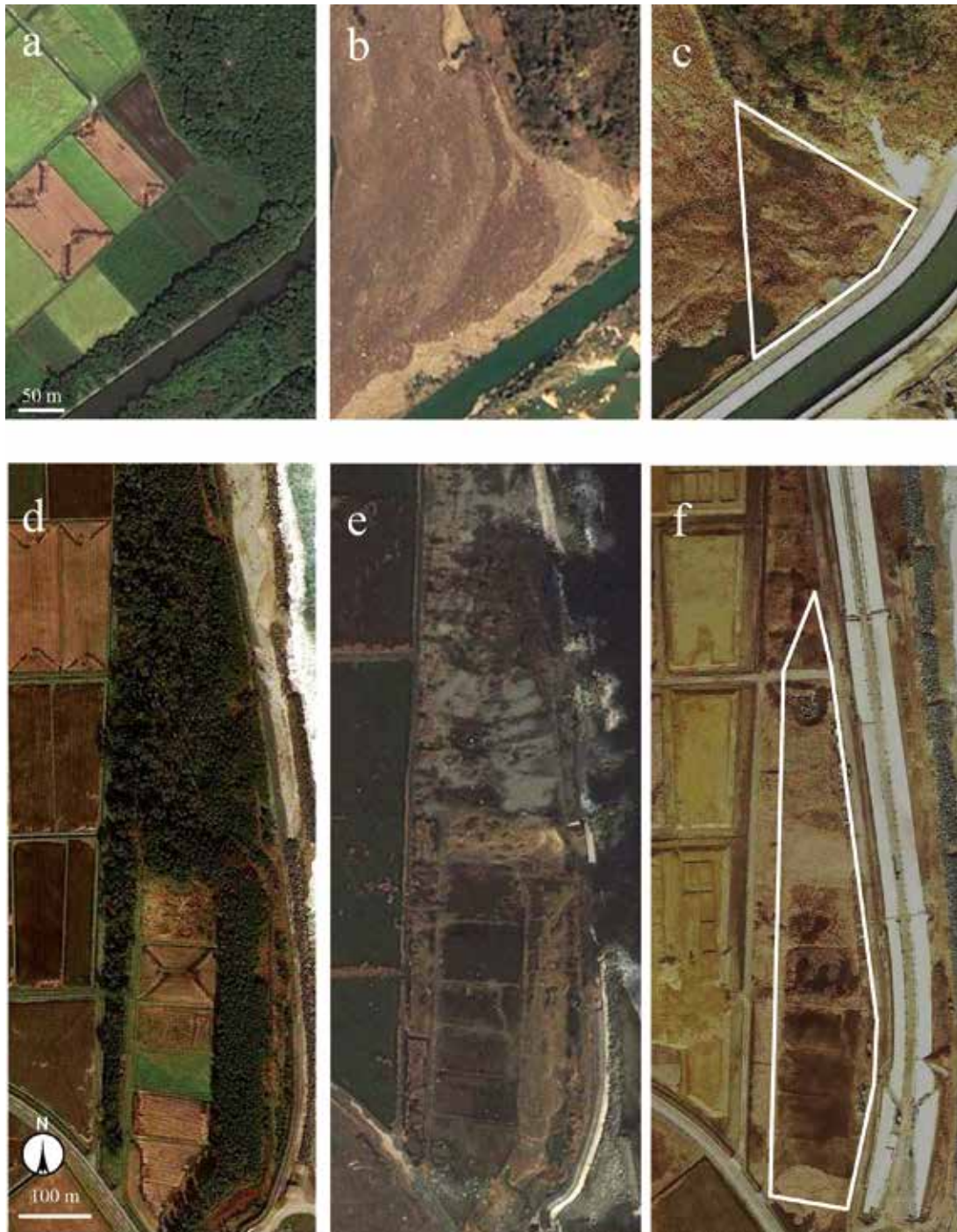


図3. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県相馬市の蒲庭保護区(上段)と南相馬市雫保護区(下段)の震災前, 震災直後, 調査時の植生や土地利用の変化. 保護区の名称は表1参照. a・d(左列)は震災前の植生と土地利用. b・e(中列)は震災直後の植生と土地利用. c・f(右列)は現在の植生と土地利用. a・d(左列)の衛星写真はGoogle Earth(2009年11月15日取得)より, b・e(中列)の衛星写真はGoogle Earth(2011年3月12日取得)より, c・f(右列)の衛星写真はGoogle Earth(2016年2月9日取得)による.

e. 防災林造成業務原町地区内の保護区(準保護区)

南相馬市原町区雫南谷地から萱浜三角谷地にかけてに設けられた海浜性湿地計画地(以下雫[しどけ]保護区)は東経140度1分17-19秒, 北緯37度36分56秒-37分3秒に位置する約2.3haの区域で, 震災以前は植林したクロマツの海岸林および水田であった(図3 d-f; 環境省しおかぜ自然環境ログ 震災前植生図<http://www.shiokaze.biodic.go.jp/datareport.html>, 2016年1月19日確認)。震災前には, 周辺のクロマツ林に隣接する農業用の水路付近にヨシやキセルアザミなどの湿地生植物が生育していたほか, 海岸にはハマボウフウ, エゾオオバコ, マルバトウキといった保護上重要な植物も確認されていた(湯澤 2005)。震災後は海岸林と水田が消失し, ほぼ全面が湿地化した。この周辺は海岸防災林にする予定であったが, 湿地環境の保全のために海浜性湿地計画地が福島県相双農林事務所により2013年に設定された(図3 f)。現在は, 防潮堤の復旧工事のため東側の一部が工事用道路に利用されている以外は震災後の状況が保全されていて, 津波で破壊された防潮堤の一部と思われる瓦礫も一部そのまま残されている。

2. 植物相調査

大洲国有林保護区と芹谷地保護区では2016年7月から10月に, 大浜保護区では2014年9月から2016年10月に, 蒲庭保護区では2015年5月から2016年10月に, 準保護区では2014年4月から2016年10月に植物相調査を行い, それぞれの区域で自生している維管束植物を採集した。その際, 顕花植物は花や実などの繁殖器官のついた個体, シダ植物は孢子囊のある個体を採取することを心がけた。一部の植物は, 目視で確認した。保護上重要な植物については, 個体数や株数と生育環境の確認を行った。採集した植物は, 同定を行った後にさく葉標本にし, 福島大学共生システム理工学類生物標本室(FKSE)に保管した。基本的にシダ植物は岩槻(1992), 種子植物は佐竹他(1981, 1982 a, 1982 b, 1989 a, 1989 b)または大橋他(2015, 2016 a, 2016 b)に従って同定を行った。ただし, カヤツリグサ科については星野他(2011), タケ, ササ類を除くイネ科については長田(1989), タケ, ササ類については鈴木(1996), 帰化植物については清水(2003)も参考にした。本研究において保護上重要な植物は環境

省版レッドデータブック(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2015, 以下環境省RDB), 福島県レッドデータブック(福島県生活環境部環境生活課 2002, 以下福島県RDB)あるいはふくしまレッドリスト(植物)見直し中間案(<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16035b/hukusimareddoristutominasosityousa.html>, 2016年1月30日確認, ただしカテゴリーは未発表, 以下福島県RL)に掲載されている種類とした。侵略的外来生物は, 2004年に制定された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(外来生物法, <http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/law.html>, 2016年1月11日確認)上の特定外来生物, および2015年3月に環境省および農林水産省により発表された「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(生態系被害防止外来種リスト)」(<https://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/list.html>, 2016年11月20日確認)に掲載された植物とした。

3. 植生調査と植生図の作成

大洲国有林保護区では2016年9月21日に, 芹谷地保護区では2016年10月18日に, 大浜保護区では2015年9月25日~10月17日に, 蒲庭保護区では2015年9月21日~10月17日に, 準保護区では2015年9月21日に, それぞれ11, 11, 7, 6, 7ヶ所に, 群落高が高い芹谷地保護区では3×3mの, その他の保護区では2×2mのコドラートを設けて, 植生調査を行った(図4)。各コドラートでは, 草本層の被度と群落高とともに生育するすべての維管束植物の種類と被度を記録した。植物の被度は百分率で記録し, 被度が1に満たない場合は+と記録した。また, 各コドラートのGPSに基づく緯度経度と環境も記録した。相関に基づいて群落を区分して, 植生図はGoogle Earthの衛星写真を参考に, 現地での観察により2016年時点の植生図を作成した。植生図の作図には, ビットマップ画像編集ソフトウェア(GIMP2.8, The GIMP Development Team)を用い, 群落名はその場所の優占種名から名付けた。作成した植生図より, 画像処理ソフト(ImageJ, U.S. National Institutes of Health)を用いて各群落の面積を算出した。

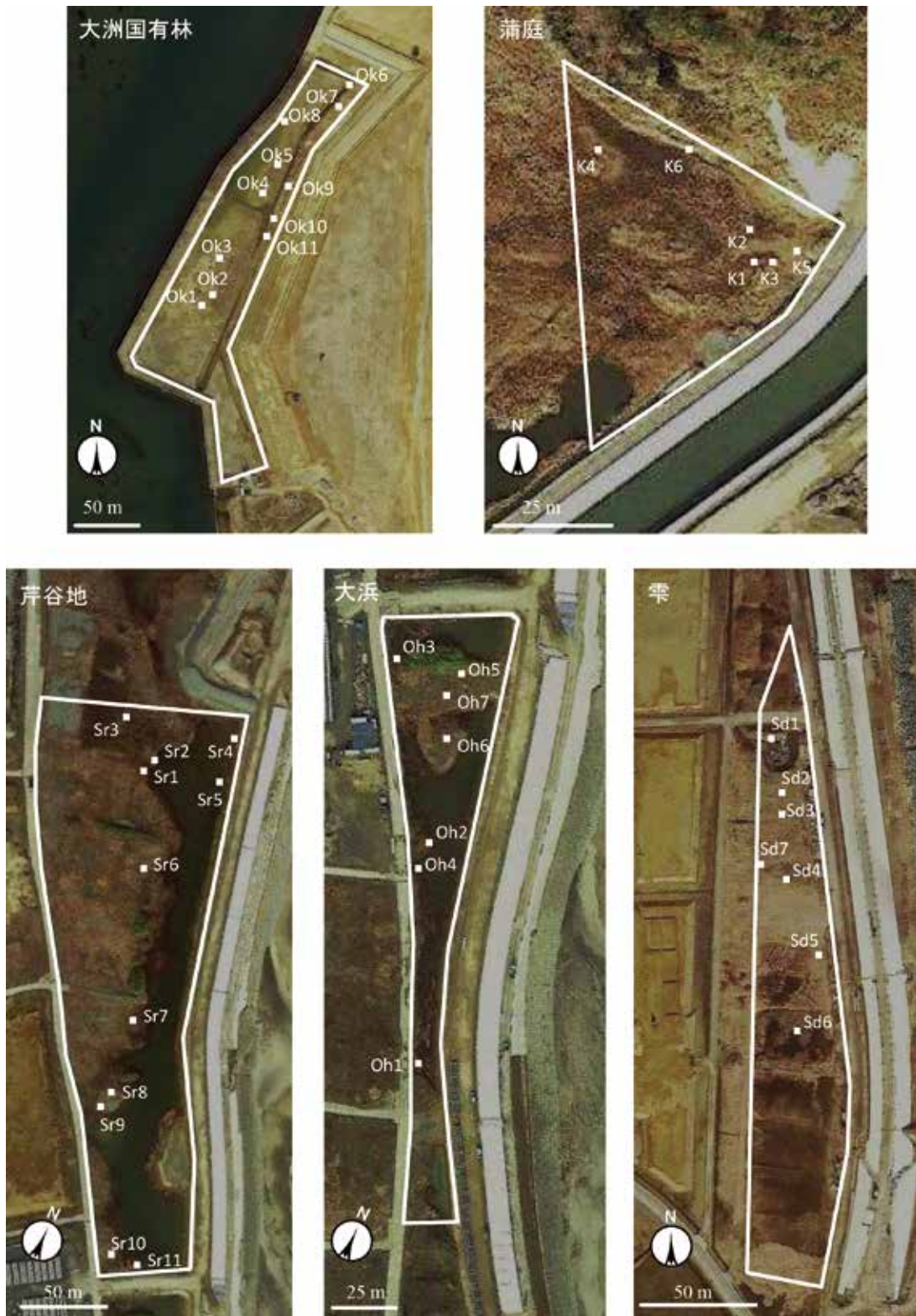


図4. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2015~2016年に行った植生調査のコドラートの位置。衛星写真はGoogle Earth (2016年2月9日取得) による。

結 果

今回の調査で確認された自生維管束植物のリストを付録1に、植生調査で得られた素表を付録2に示す。

1. 大洲国有林保護区の植物相と植生

2016年の調査で、52種類（45種 1 亜種 6 変種 1 品種）の自生維管束植物が確認された（表2）。保護上重要な植物はシバナ（図5A）、オオクグ、ハマサジ（図5B）、シロヨモギ（図5C）など8種が

表2. 2011年の東日本大震災に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2014～2016年（大浜保護区、雫保護区）、2015～2016年（蒲庭保護区）または2016年（大洲国有林保護区、芹谷地保護区）に確認された自生維管束植物の種類数。カッコ内はそのうちの帰化植物および逸出植物の種類数。保護区の場合や詳細については図1および表1参照。

大洲国有林保護区	種	亜種	変種	品種	雑種	計
シダ植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
種子植物						
裸子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
被子植物						
基部被子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 0
単子葉植物	18 (1)	0 (0)	3 (0)	1 (0)	0 (0)	22 (1)
真正双子葉植物	27 (14)	1 (0)	3 (1)	0 (0)	0 (0)	30 (15)
計	45 (15)	1 (0)	6 (1)	1 (0)	0 (0)	52 (16)
芹谷地保護区	種	亜種	変種	品種	雑種	計
シダ植物	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
種子植物						
裸子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
被子植物						
基部被子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 0
単子葉植物	32 (1)	1 (0)	6 (0)	0 (0)	1 (1)	40 (2)
真正双子葉植物	44 (22)	1 (0)	8 (6)	0 (0)	0 (0)	53 (28)
計	77 (27)	2 (0)	14 (6)	0 (0)	1 (1)	94 (30)
大浜保護区	種	亜種	変種	品種	雑種	計
シダ植物	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
種子植物						
裸子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
被子植物						
基部被子植物	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 0
単子葉植物	33 (5)	0 (0)	6 (0)	0 (0)	0 (0)	39 (5)
真正双子葉植物	43 (7)	2 (0)	4 (1)	0 (0)	0 (0)	49 (23)
計	77 (2)	2 (0)	10 (1)	0 (0)	0 (0)	89 (28)
蒲庭保護区	種	亜種	変種	品種	雑種	計
シダ植物	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
種子植物						
裸子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
被子植物						
基部被子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 0
単子葉植物	35 (5)	2 (0)	7 (0)	0 (0)	0 (0)	44 (5)
真正双子葉植物	38 (7)	1 (0)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	39 (9)
計	74 (12)	3 (0)	12 (2)	0 (0)	0 (0)	84 (14)
雫保護区	種	亜種	変種	品種	雑種	計
シダ植物	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
種子植物						
裸子植物	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
被子植物						
基部被子植物	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 0
単子葉植物	62 (11)	2 (1)	10 (0)	1 (0)	1 (0)	76 (12)
真正双子葉植物	76 (25)	5 (4)	14 (2)	0 (0)	0 (0)	95 (31)
計	140 (36)	7 (5)	24 (2)	1 (0)	1 (0)	172 (43)



図5. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2014~2016年に確認された保護上重要な植物。

- A: 大洲国有林保護区のシバナ (2016年9月21日).
 B: 大洲国有林保護区のハマサジ (2016年9月21日).
 C: 大洲国有林保護区のシロヨモギ (2016年9月21日).
 D: 大洲国有林保護区のコウキヤガラ (2016年7月1日).
 E: 芹谷地保護区のツツイトモ (2016年5月31日).
 F: 大洲国有林保護区のアキノミチヤナギ (2016年9月21日).

確認された(表3)。その多くは塩性湿地や干潟生の植物で、松川浦の汽水が潮の満ち引きによって出入りする水路の脇の干潟や、ヨシ湿地の中に多く生育し、ハママツナやハマサジなど広い面積で優占しているものもあった。帰化植物は16種類が確認され、全体の種類数のうちの帰化植物の割合である帰化率は30.8%であった。このうち、侵略的外来生物はハ

リエンジュやイタチハギなど7種が確認された(表4)。これらの種類は干潟の縁の畦上や盛土の法尻などで多く確認された。

大洲国有林保護区は、土地の状態により干潟、汽水の水たまり、湿地、砂地に分けられ、植生の優占種によりハママツナ群落(図6a)、ヨシ群落(図6b)、ハママツナ・ハマサジ群落、ハマサジ群落、

表 3. 2011年の東日本大震災に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2014~2016年に確認された保護上重要な植物の категория, 生育場所, 生育環境, 福島県での減少要因. 保護上重要な植物は環境省レッドデータブック (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2015, 以下環境省RDB) およびふくしまレッドリスト (植物) 見直し中間案 (<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16035b/hukusimareddorisutominaosityousa.html>, 2016年1月30日確認, ただしカテゴリは未発表, 以下福島県RL) に掲載のある植物とした. I類は絶滅危惧I類, IA類は絶滅危惧IA類, II類は絶滅危惧II類, 準は準絶滅危惧を示す. 減少要因は福島県RDBによるが, ツツイトモは環境省レッドデータブック (環境庁自然保護局野生生物課 2000), センダイハギは杉山他 (2005), 広義クロハリイは黒沢 (未発表) による.

和名 (科名)	環境省 RDB カテゴリ	福島県 RDB カテゴリ	福島県 2016RL カテゴリ	大洲					調査地での 生育環境	減少の要因
				国有林	芦谷地	大浜	蒲庭	雫		
シバナ (シバナ科)	準	I類	IB類	○					干潟	土地造成, 海岸開発
ツツイトモ (ヒルムシロ科)	II類		IA類		○	○			池	池沼・河川の改修
カワツルモ (カワツルモ科)	準	I類	IA類			○			汽水池	海岸開発, 土地造成, 水質汚濁
コウキヤガラ (カヤツリグサ科)		II類	II類	○	○	○	○		砂泥地, 湿地, 汽水池岸, ヒメガマ湿地	海岸開発, 土地造成
オオクグ (カヤツリグサ科)	準	II類	II類	○				○	畦, ヨシ湿地	海岸開発, 土地造成, 産地局限
イガガヤツリ (カヤツリグサ科)		準		○	○	○	○	○	砂地, 汽水池岸	海岸開発
広義クロハリイ (カヤツリグサ科, ヒメハリイを含む)			IB類			○	○		湿地, ヨシ湿地	産地極限
アイアシ (イネ科)		準	準	○					干潟	護岸工事, 海岸開発
タチドジョウツナギ (イネ科)		I類	IB類	○					干潟	護岸工事
ミゾハコベ (ミゾハコベ科)		準						○	池	湿地・水田の遷移進行, 農業汚染, 管理放棄, 土地造成
センダイハギ (マメ科)			IB類					○	砂地	産地極限
ノウルシ (トウダイグサ科)	準	II類	II類					○	湿地	産地局限, 湿地開発, 河川開発, 遷移進行
ハマサジ (イソマツ科)	準	準	IB類	○					干潟	水質汚濁, 生育地保護
アキノミチヤナギ (タデ科)		準	準	○				○	畦, 湿地へり	海岸開発, 道路工事, 踏みつけ
ハマアカザ (ヒユ科)		準	準					○	湿地へり	海岸開発, 道路工事
ハママツナ (ヒユ科)		I類	II類	○					干潟	海岸開発, 土地造成, 塩沼地の開発
シロヨモギ (キク科)		準	準	○					畦	海岸開発, 海岸崩壊

コウキヤガラ群落, イヌビエ群落, ハチジョウナ群落 (図 6 c), アイアシ群落 (図 6 d) が認められた (図 7, 付録 2)。渡邊・黒沢 (2015) に合わせて, ここで干潟は, 1 m²程度の面積内に植物がほとんど生育していない場所としている。干潟 (28.8%) および汽水の水たまり (1.0%) やハママツナ群落やハマサジ群落などの塩性湿地が大半を占め, 最も面積が大きかった群落はハママツナ群落 (0.37ha, 35.6%), ついでヨシ群落 (0.17ha, 16.3%) であった (表 5)。

2. 芦谷地保護区の植物相と植生

2016年の調査で, 94種類 (77種 2 亜種 10 変種 1 雑種) の自生維管束植物が確認された (表 2)。保護

上重要な植物は, 池の周囲の湿地に生育するコウキヤガラ (図 5 D) と池内に生育する沈水植物であるツツイトモ (図 5 E) の 2 種が確認された (表 3)。帰化植物は 30 種類が確認され, 全体の種類数のうちの帰化植物の割合である帰化率は 31.9% であった。このうち, 侵略的外来生物はアレチウリ, キシヨウブ, イタチハギ, セイタカアワダチソウなど 11 種が確認された (表 4)。これらの種類は池周辺の砂礫地や路傍の湿った場所で多く確認され, セイタカアワダチソウは一部で優占していた。

芦谷地保護区は, 土地の状態により池, 湿地, 砂地, 砂礫地, 盛土に分けられ, 植生の優占種によりヒメガマ群落, ヨシ群落 (図 6 e), ヒロハホウキギク群落 (図 6 f), コウガイゼキショウ群落,

表4. 2011年の東日本大震災に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2014~2016年に確認された侵略的外来植物と生育環境. 侵略的外来植物は特定外来生物および生態系被害防止外来種リストに掲載された植物とした(本文参照).

和名(科名)	特定外来	生態系被害防止外来種リスト	カテゴリー	大洲 国有林	芹谷地	大浜	蒲庭	雫	調査地での生育環境
シンテッポウユリ(ユリ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種		○				砂礫地
ヒメヒオウギズイセン(アヤメ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種					○	砂地
キシヨウブ(アヤメ科)		総合対策外来種	重点対策外来種		○		○	○	汽水池岸
メリケンガヤツリ(カヤツリグサ科)		総合対策外来種	重点対策外来種				○	○	裸地, ヨシ湿地
メリケンカルカヤ(カヤツリグサ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種					○	ヨシ湿地
ハルガヤ(イネ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種				○	○	砂地
オオクサキビ(イネ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種			○	○	○	汽水池岸, 湿った砂地, 砂地
オニウシノケグサ(イネ科)		産業管理外来種	産業管理外来種	○		○	○	○	畦, 草地, 砂地, ヨシ湿地
ナギナタガヤ(イネ科)		産業管理外来種	産業管理外来種			○			草地
イタチハギ(マメ科)		総合対策外来種	重点対策外来種	○	○		○	○	土壌上, 砂礫地, ヨシ湿地
ハリエンジュ(マメ科)		産業管理外来種	産業管理外来種	○					土壌上
アレチウリ(ウリ科)	特定外来	総合対策外来種	緊急対策外来種		○				砂地
コマツヨイグサ(アカバナ科)		総合対策外来種	重点対策外来種	○	○	○			畦, 砂地
ハルザキヤマガラシ(アブラナ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種					○	草地
ナガバギシギシ(タデ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種	○	○	○		○	畦, 湿地, 砂地, 路傍
エゾノギシギシ(タデ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種					○	盛土上
ホコガタアカザ(ヒユ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種	○	○				干潟, 砂礫地
ヤナギハナガサ(クマツヅラ科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種		○				湿地
アメリカセンダングサ(キク科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種	○	○	○	○	○	湿地, 砂礫地, 砂地, 湿った砂地
ハルシャギク(キク科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種	○					砂地
ヒメジョオン(キク科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種		○	○		○	砂礫地, 湿地へり, 砂地
セイトカアワダチソウ(キク科)		総合対策外来種	重点対策外来種			○	○	○	砂地, 砂礫地, 裸地, 路傍
オオアワダチソウ(キク科)		総合対策外来種	重点対策外来種					○	路傍
セイヨウタンポポ(キク科)		総合対策外来種	重点対策外来種		○	○		○	砂地
オオオナモミ(キク科)		総合対策外来種	その他の総合対策外来種					○	砂地, ヨシ湿地

ミソハギ群落, セイトカアワダチソウ群落(図6g), ヤダケ群落, ススキ群落, アズマネザサ群落が認められた(図7, 付録2)。盛土による裸地(41.42%)や池(20.50%), ヨシ群落などの湿地が大半を占め, 最も面積が大きかった群落はヨシ群落(0.30ha, 12.6%), ついでセイトカアワダチソウ群落(0.22ha, 9.2%)であった(表5)。

3. 大浜保護区の植物相と植生

2014~2016年の調査で, 89種類(77種2亜種10変種)の自生維管束植物が確認された(表2)。保護上重要な植物はツツイトモ, カワツルモなど5種が確認された(表3)。これらの種は海岸近くの池や汽水に生育する水生植物や, 海岸近くの湿地に生育する植物で, 池やその周辺の湿地中に多く生育して

いた。帰化植物は28種類が確認され, 全体の種類数のうちの帰化植物の割合である帰化率は31.5%であった。このうち, 侵略的外来生物はセイトカアワダチソウなど9種が確認された(表4)。隣接する芹谷地保護区と同様に, これらの種類は池周辺の砂礫地や路傍の湿った場所で多く確認され, セイトカアワダチソウは一部で優占していた。

大浜保護区は, 土地の状態により池, 湿地, 砂地, 盛土に分けられ, 植生の優占種によりツツイトモ群落(図6h), ヒメガマ群落, ガマ群落, ヨシ群落, ツルマメ群落, シロツメクサ群落(図6i), セイトカアワダチソウ群落, ヤダケ群落(図6j)が認められた(図8, 付録2)。盛土等による裸地(28.3%)や池(18.3%)。ヨシ群落などの湿地が大半を占め, 最も面積が大きかった群落はヨシ群落

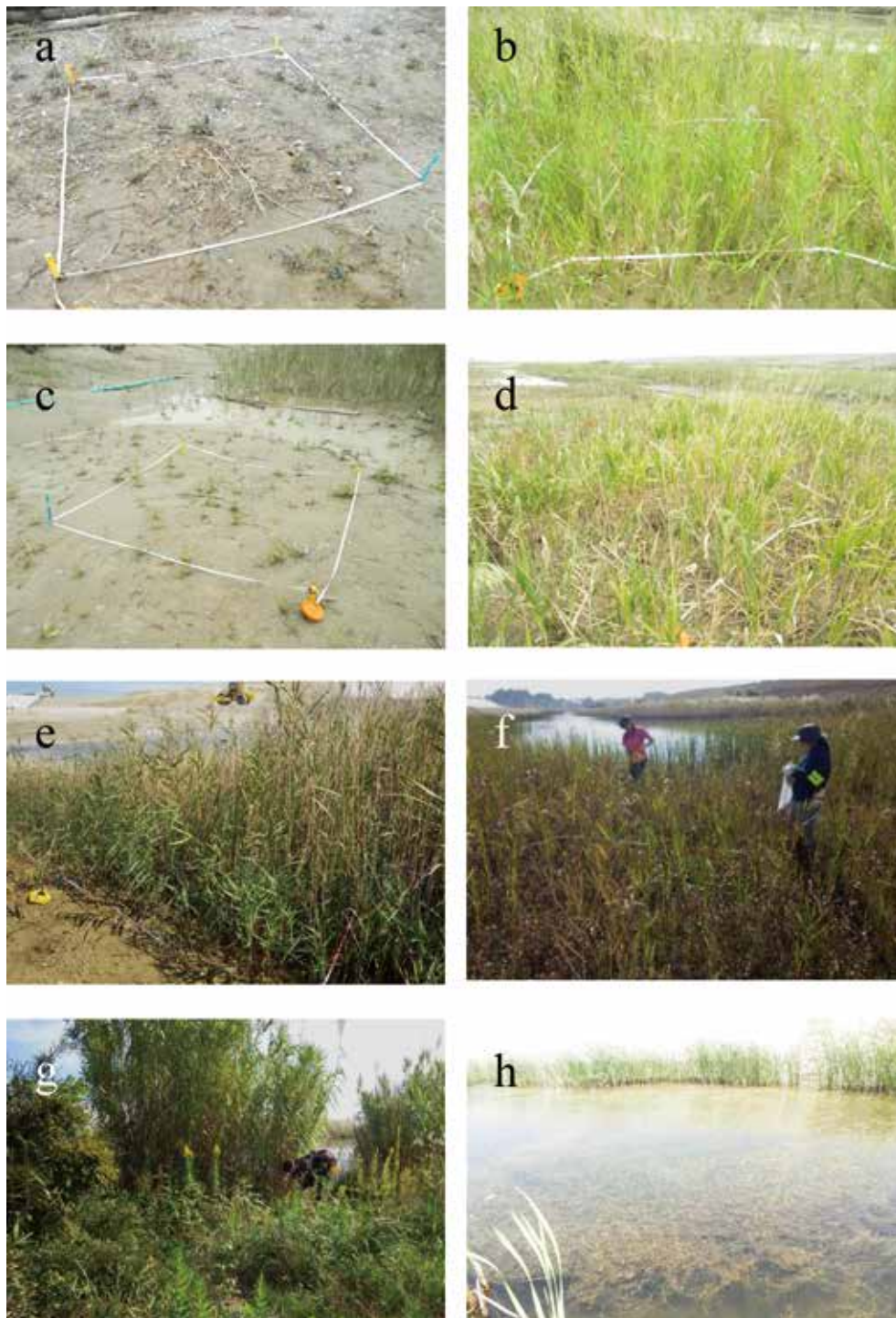


図6. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2015～2016年に確認された主な植物群落.

- a : 大洲国有林保護区のコドラートOk 8の砂礫泥のハマツナ群落 (2016年9月21日).
- b : 大洲国有林保護区のコドラートOk 1の砂泥のヨシ群落 (2016年9月21日).
- c : 大洲国有林保護区のコドラートOk 7の砂泥のハチジョウナ群落 (2016年9月21日).
- d : 大洲国有林保護区のコドラートOk 3の砂泥のアイアシ群落 (2016年9月21日).
- e : 芹谷地保護区のコドラートSr 2の砂泥のヨシ群落 (2016年9月22日).
- f : 芹谷地保護区のコドラートSr 3の砂泥のヒロハホウキギク群落 (2016年9月22日).
- g : 芹谷地保護区のコドラートSr 1の砂礫のセイタカアワダチソウ群落 (2016年9月22日).
- h : 大浜保護区の池のツツイトモ群落 (2016年5月31日).

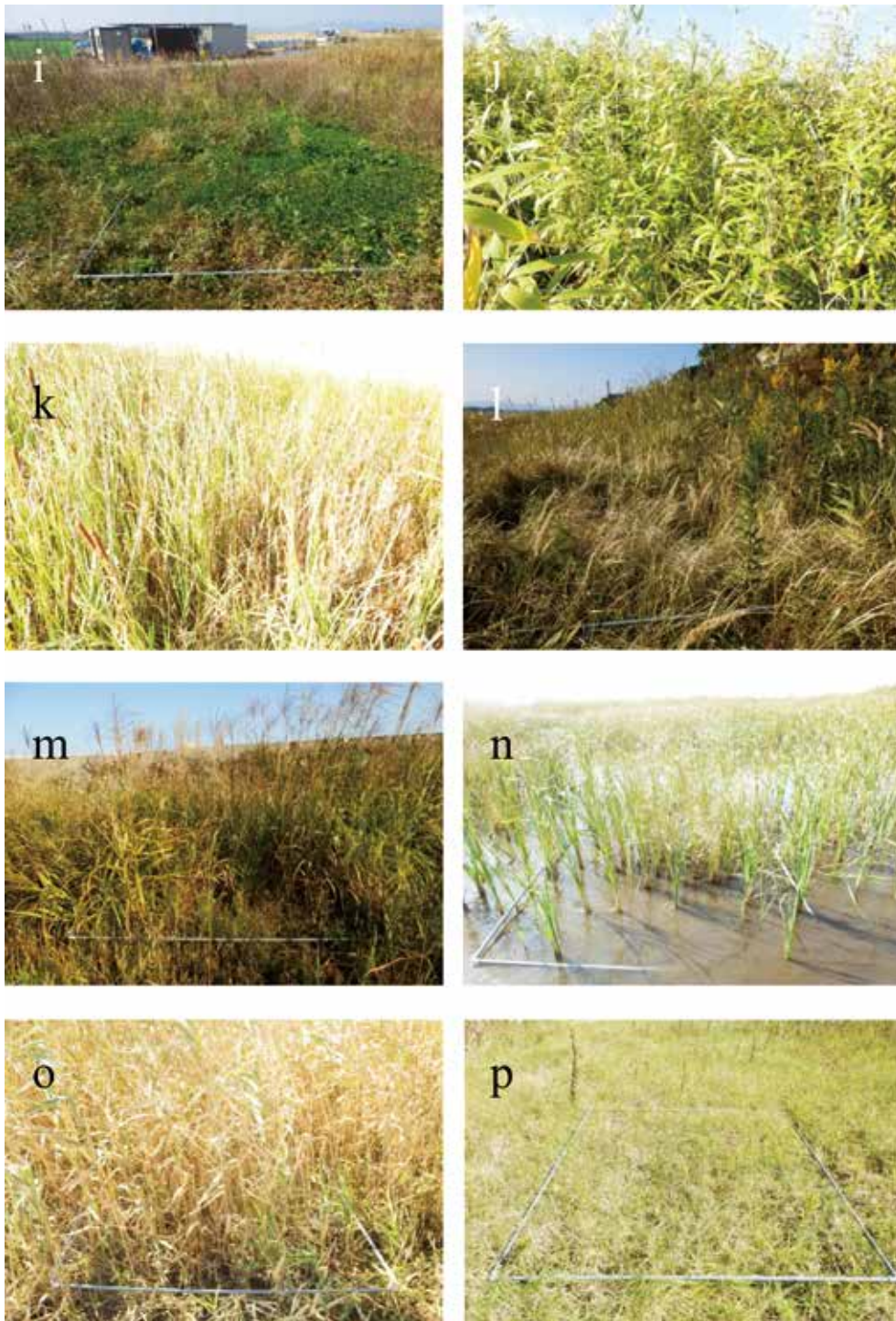


図6 (続き)

- i : 大浜保護区のコドラートOh 6 の砂地のシロツメクサ群落 (2015年10月17日).
- j : 大浜保護区のコドラートOh 5 の盛土のヤダケ群落 (2015年10月11日).
- k : 蒲庭保護区のコドラートK 2 の湿地のヒメガマ群落 (2015年 9月21日).
- l : 蒲庭保護区のコドラートK 6 の盛土法面のヤマアワ群落 (2015年10月17日).
- m : 蒲庭保護区のコドラートK 3 の砂地のススキ群落 (2015年 9月21日).
- n : 雫保護区のコドラートSd 5 の湿地のコガマ群落 (2015年 9月21日).
- o : 雫保護区のコドラートSd 6 の砂地のヨシ群落 (2015年 9月21日).
- p : 雫保護区のコドラートSd 4 の湿地のコウボウシバ群落 (2015年 9月21日).

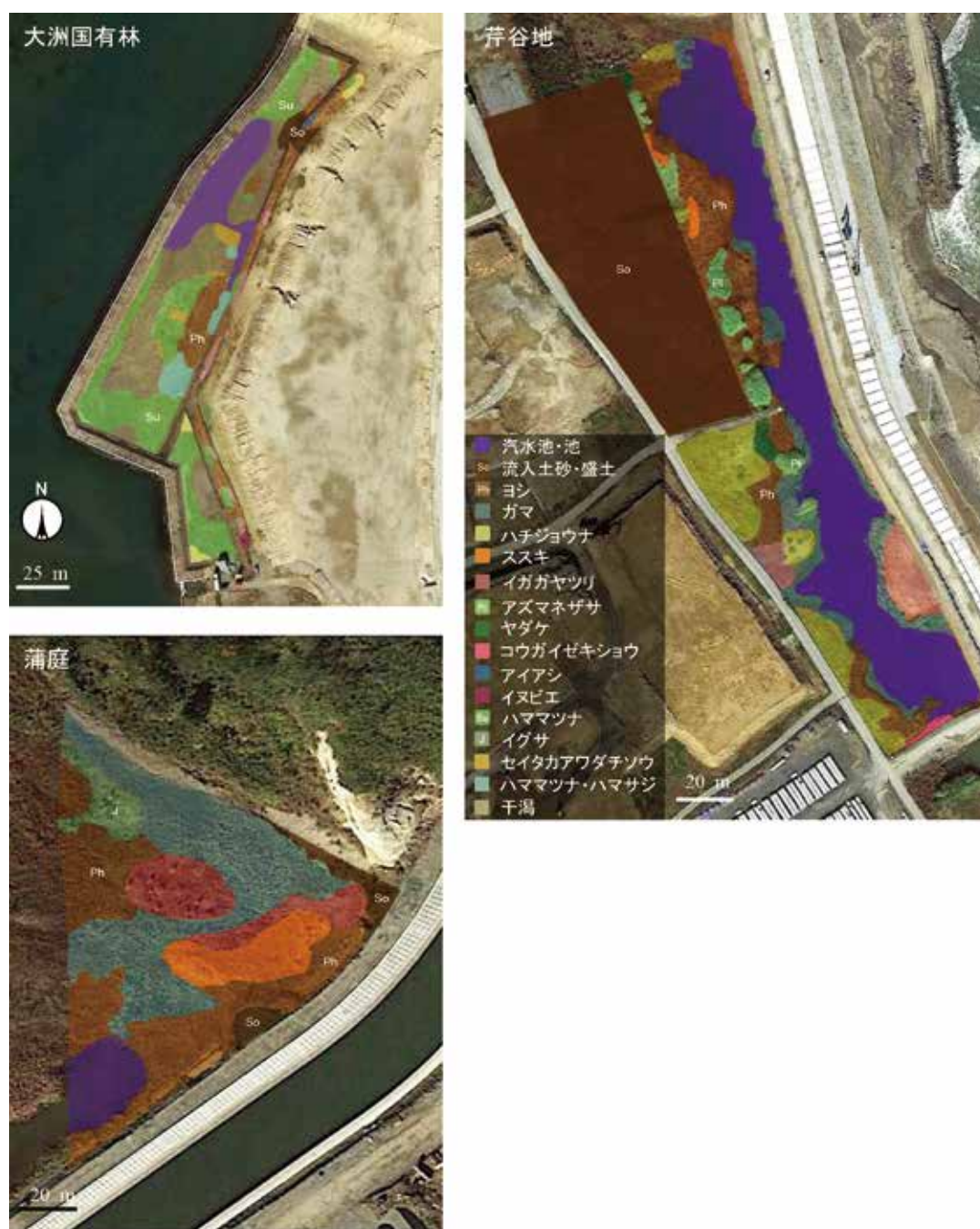


図7. 2011年の東日本大震災より生じた干潟や湿地の保全のために設けられた大洲国有林保護区、芹谷地保護区の2016年の植生、および蒲庭保護区の2015年の植生。群落名はコドラート調査で優占種であった種にもとづく。植物が生えていなかった部分を干潟としたが、一部ハママツナがまばらに生育している場所を含む。衛星写真はGoogle Earth（2016年2月9日取得）による。

(0.13ha, 21.7%), ついでセイタカアワダチソウ群落 (0.11ha, 18.3%) であった (表5)。

4. 蒲庭保護区の植物相と植生

2015～2016年の調査で、84種類 (74種 3 亜種12変

種) の自生維管束植物が確認された (表2)。保護上重要な植物はコウキヤガラ、ヒメハリイ、イガガヤツリの3種が確認された (表3)。これらの種は海岸近くの湿地に生育する植物で、湿地中に多く生育していた。帰化植物は14種類が確認され、全体

表5. 2011年の東日本大震災後に伴う津波や地盤降下により出現した干潟や湿地に設定された福島県北部の保護区で2016年に確認された植生や群落等の面積とその割合。面積は植生図から測定したため、合計面積は計画として発表されたまたは計画図等から計測した表1の値と異なることがある。保護区の場合や詳細については図1および表1参照。

	大洲国有林 保護区	芹谷地保護区	大浜保護区	蒲庭保護区	雫保護区	総計
干潟	0.30ha (28.8%)					0.30ha (4.5%)
水たまり・池等開放水面	0.01ha (1%)	0.49ha (20.5%)	0.11ha (18.3%)	0.02ha (6.9%)		0.63ha (9.5%)
水生植物群落						
ヒシ群落		0.02ha (0.8%)				0.02ha (0.3%)
湿地生植物群落						
ハマツナ群落	0.37ha (35.6%)					0.37ha (5.6%)
ハマツナ・ハマサジ群落	0.04ha (3.8%)					0.04ha (0.6%)
ハマサジ群落	0.03ha (2.9%)					0.03ha (0.5%)
アイアシ群落	0.01ha (1.0%)					0.01ha (0.2%)
コウキヤガラ群落	0.02ha (1.9%)					0.02ha (0.3%)
イガガヤツリ群落		0.06ha (2.5%)				0.06ha (0.9%)
イスビエ群落	0.01ha (1.0%)					0.01ha (0.2%)
イグサ群落				0.01ha (3.4%)		0.01ha (0.2%)
ガマ群落		0.16ha (6.7%)	0.13ha (21.7%)	0.10ha (34.5%)	0.25ha (11.0%)	0.64ha (9.7%)
ヨシ群落	0.17ha (16.3%)	0.30ha (12.6%)	0.04ha (6.7%)	0.10ha (34.5%)	0.95ha (41.7%)	1.56ha (23.6%)
イグサ群落				0.01ha (3.4%)		0.01ha (0.2%)
ヒロハホウキギク群落		0.03ha (1.3%)				0.03ha (0.5%)
ミノハギ群落					0.12ha (5.3%)	0.12ha (1.8%)
アリノトウグサ群落					0.11ha (4.8%)	0.11ha (1.7%)
コブナクサ群落					0.11ha (4.8%)	0.11ha (1.7%)
ヤマアワ群落				0.01ha (3.4%)	0.55ha (24.1%)	0.56ha (8.5%)
砂丘生植物群落						
ハチジョウナ群落	0.02ha (1.9%)					0.02ha (0.3%)
コウボウシバ群落					0.09ha (3.9%)	0.09ha (1.4%)
雑草群落・草原生植物群落						
セイトカアワダチソウ群落		0.22ha (9.2%)	0.11ha (18.3%)			0.33ha (5.0%)
ススキ群落		0.01ha (0.4%)		0.03ha (10.3%)		0.04ha (0.6%)
低木群落						
ヤダケ群落		0.09ha (3.8%)	0.04ha (6.7%)		0.09ha (3.9%)	0.22ha (3.3%)
アズマネザサ群落		0.02ha (0.8%)				0.02ha (0.3%)
道路・盛土による裸地等	0.06ha (5.8%)	0.99ha (41.4%)	0.17ha (28.3%)	0.01ha (3.4%)	0.01ha (0.4%)	1.24ha (18.8%)
計	1.0ha (100%)	2.39ha (100%)	0.60ha (100%)	0.29ha (100%)	2.28ha (100%)	7.58ha (100%)

の種類数のうちの帰化植物の割合である帰化率は16.7%であった。このうち、侵略的外来生物はキシノウブ、セイトカアワダチソウなど8種が確認された(表4)。これらの種類は池周辺の砂礫地や路傍の湿った場所で多く確認された。

蒲庭保護区は、土地の状態により水たまり、湿地、砂地、盛土に分けられ、植生の優占種によりヒメガマ群落(図6k)、ヨシ群落、イグサ群落、ヤマアワ群落(図6l)、イガガヤツリ群落、ススキ群落(図6m)が認められた(図7、付録2)。ガマ属(コガマ、ガマ)群落やヨシ群落などの湿地が大半を占め、最も面積が大きかった群落はガマ属群落とヨシ

群落(いずれも0.10ha, 34.5%)、ついでススキ群落(0.03ha, 10.3%)であった(表5)。

5. 雫保護区の植物相と植生

2014~2016年の調査で、172種類(140種7亜種24変種1品種1雑種)の自生維管束植物が確認された(表2)。保護上重要な植物はアキノミチヤナギ(図5F)、ノウルシなど7種が確認された(表3)。これらの種は海岸近くの湿地や草地に生育する植物で、湿地中に多く生育していた。帰化植物は43種類が確認され、全体の種類数のうちの帰化植物の割合である帰化率は25.0%であった。このうち、侵略的

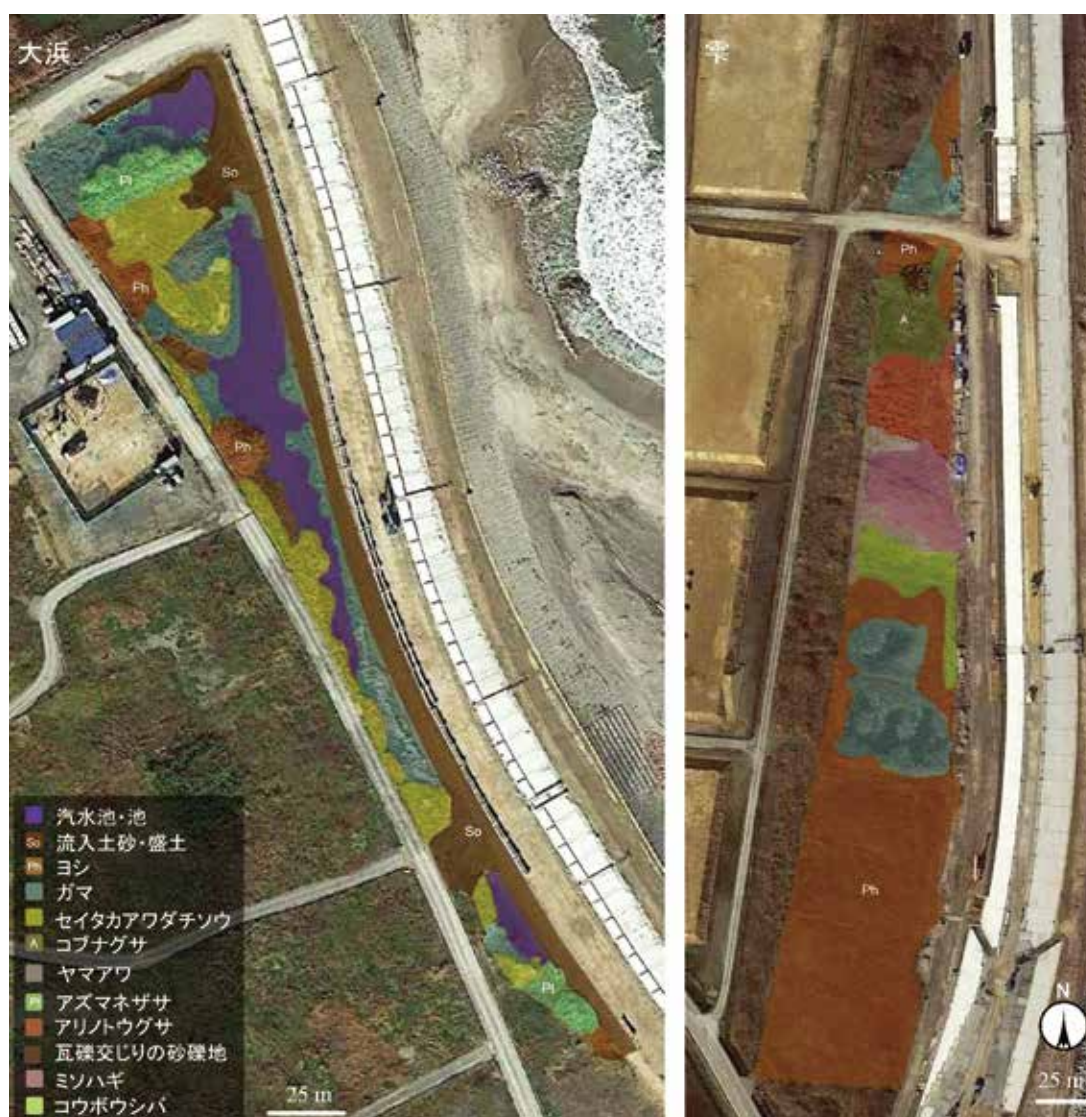


図8. 2011年の東日本大震災より生じた干潟や湿地の保全のために設けられた大浜保護区と雫保護区の2015年の植生。群落名はコドラート調査で優占種であった種にもとづく。衛星写真はGoogle Earth (2016年2月9日取得) による。

外来生物はキショウブ、セイタカアワダチソウなど6種が確認された(表4)。これらの種類は池周辺の砂礫地や路傍の湿った場所で多く確認された。

芹谷地保護区は、土地の状態により道路・裸地、水たまり、湿地、砂地、瓦礫の混ざった砂礫地に分けられ、植生の優占種によりコガマ群落(図6n)、ヨシ群落(図6o)、ヤマアワ群落、ミソハギ群落、アリノトウグサ群落、コウボウシバ群落(図6p)が認められた(図8、付録2)。ヨシ群落、ガマ属(コガマ、ヒメガマ)群落などの湿地が大半を占め、最も面積が大きかった群落はヨシ群落(0.95ha, 41.7%)、ついでヤマアワ群落(0.55ha, 24.1%)、

ガマ群落(0.25ha, 11.0%)であった(表5)。

考 察

1. 保護区で確認された保護上重要な植物の生育状況
環境省RDBと福島県RDBおよび、福島県2016RLに掲載されている保護上重要な植物が今回調査した5保護区で17種が確認された(表3)。以下に、今回の調査で確認された保護上重要な種類に関して、震災以前の主に県内での生育状況と、本調査で確認された各保護区での生育場所と生育状況および保全に関する事項を記す。

シバナ (シバナ科) 環境省RL準絶滅危惧, 福島県RL2016絶滅危惧 I B類 (図5 A)

シバナとマルミノシバナは同じ分類群として扱われてきたが (山下 1982, 遠藤 2015), 環境省レッドリストでは別種として扱われており (<http://www.env.go.jp/press/files/jp/28075.pdf>, 2017年1月24日確認), 現地でも果実の形や果序の長さなどで明瞭に区別できるため, 本研究も別種として扱う。震災前の福島県の生育状況等は齋藤他(2016)を参照。震災後は2013年に大洲保全区域の汽水路沿いの泥地に少数が確認され (渡邊・黒沢 2015), 2014~2015年に松川浦の小泉川・宇多川河口湿地で30~40株ほどが確認されている (齋藤他 2016)。本研究では大洲国有林保護区で汽水路沿いの干潟に1株の生育を確認した。生育地とその周辺の汽水の環境を変化させないことが保全の上で重要であると考えられる。

ツツイトモ (ヒルムシロ科) 環境省RDB絶滅危惧 II類, 福島県2016RL絶滅危惧 I A類 (図5 E)

池や流水中に生える多年草で, 自然遷移, 管理放棄, 土地造成が減少の要因とされる (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2015)。震災以前は県内での確認報告がなく (薄葉 2013), 従って福島県RDBにも掲載されていなかった。震災後に宮城県と福島県の広い範囲の浸水地で確認されるようになった (葛西 2013, Kurosawa 2016)。今回の調査では芹谷地保護区と大浜保護区の池で広く見られた。特に, 大浜保護区ではカワツルモと共に水面を覆い尽くすほど良好に生育していた。多くの生育地が海岸防災林復旧事業や水田の復旧などの過程で既に失われた中で (葛西 2015, 2017), 芹谷地保護区と大浜保護区に生育地の池が残された意義は大きいと考えられる。いずれの池も流入する水路も流出する水路もなく, 防潮堤を間に挟んで隣接する太平洋ともつながっていない。これらの池がツツイトモやカワツルモの生育地として持続できるかどうかは, 微妙な塩分濃度の維持と, 水質悪化せずに水質を維持できるかにかかっていると思われる。

カワツルモ (カワツルモ科) 環境省RDB準絶滅危惧, 福島県RDB絶滅危惧 I類, 福島県RL絶滅危惧 I A類

河口や海岸の近くの汽水域に生える沈水性の多年草で, 海岸開発, 土地造成, 水質汚濁などが減少

の主要因とされる (環境庁自然保護局野生生物課 2000, 福島県生活環境部環境政策課 2002)。震災前は福島県内では松川浦以外に生育地が確認されていなかった (福島県生活環境部環境政策課 2002)。震災後に新地町の大戸浜地区 (葛西 2015), および松川浦の千鳥ヶ池と岩子地区の津波跡地の水路で確認された。千鳥ヶ池は現在復旧工事によって埋め立てられ, 大洲保全区域内に掘った2つの人工池に移植されている (渡邊・黒沢 2015)。今回の調査では大浜保護区の池でツツイトモと共に水面を覆い尽くすほどに生育しているのを確認した。カワツルモの保全については, ツツイトモの項を参照。

コウキヤガラ (カヤツリグサ科) 福島県RDB絶滅危惧 II類, 福島県RL絶滅危惧 II類 (図5 D)

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢 (2015) および齋藤他 (2016) を参照。震災後, 津波跡地の各地の湿地で大群落を作った (黒沢 2014)。大洲保存区域, 大洲保全区域のヨシ群落中に数十株, 小泉川・宇多川河口湿地で数千株の群落が確認されている (渡邊・黒沢 2015, 齋藤他 2016)。今回の調査では, 大洲国有林保護区の隣接する海岸防災林の盛土の縁の部分に約30株, 芹谷地保護区の汽水池岸で数十株, 大浜保護区で数十~数百株, 蒲庭保護区でヒメガマ群落など湿地に数十~数百株が確認され, 生育はいずれも良好であった。汽水や海水の流入する環境が維持されれば, 良好に生育することが可能であると思われる。しかし, 蒲庭保護区では汽水や海水の流入はなく, 土壌の塩分濃度が減少していくと, 次第に衰退する可能性もあると思われる。

オオクグ (カヤツリグサ科) 環境省RDB準絶滅危惧, 福島県RL2016絶滅危惧 II類

北海道・本州・九州の海水の出入りする河口に生育する多年草で, 河川・海岸の開発, 土地造成が減少の主要因とされる (環境庁自然保護局野生生物課 2000)。震災前は松川浦のヨシ原で多数確認されていた (杉山他 2005)。今回の調査では大洲国有林保護区で干潟の縁の畦に20株程度, 雫保護区でヨシ湿地内のヨシの少ないところ数ヶ所に約200株を確認した。オオクグの種子は植生が疎らであり被陰されていない場所で発芽し, 実生は浸水する場所では成長しないとされ (荒木・國井 2006), 今回の震災の後にそのような環境が生じて, 定着したものと思われる。震災前には, 塩分濃度のかなり低いと思

われるクロマツ林周辺のヨシ原にも生育していたため、汽水や海水の流入がない半保護区で土壌の塩分濃度が多少減少しても、衰退することはないかもしれない。

イガガヤツリ（カヤツリグサ科）福島県RDB準絶滅危惧

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢（2015）および齋藤他（2016）を参照。震災後には津波跡地に生じた各地の湿地で、しばしば大群落が見られた（葛西 2013, 根本他 2013, 黒沢 2014, 渡邊・黒沢 2015, 齋藤他 2016）。そのため福島県RL2016には含まれていない（黒沢 未発表）。今回の調査では、全ての保護区の砂地環境でそれぞれ数百株以上が群落を作って良好に生育していた。汽水や海水の流入する環境が維持されれば良好に生育することが可能であると思われる。しかし、蒲庭保護区、半保護区では汽水や海水の流入はなく、土壌の塩分濃度が減少していくと、次第に衰退する可能性もあると思われる。

クロハリイ（ヒメハリイを含む広義、カヤツリグサ科）福島県RL2016絶滅危惧 I B類

海岸近くの湿地に生える多年草である（星野他 2011）。福島県RDBには掲載されていなかったが、知られている生育地が少ないため、福島県RL2016には掲載されることになった（黒沢 未発表）。今回の調査では大浜保護区の湿地で数十株と蒲庭保護区の湿地で百株近くが確認された。生育の脅威として湿地開発が挙げられていたことから（秋田県生活環境部自然保護課 2014）、保全のために今後も湿地環境を保つことが重要であると考えられる。ただし、蒲庭保護区では汽水や海水の流入はないため、土壌の塩分濃度が減少していくと、次第に衰退する可能性もあると思われる。

アイアシ（イネ科）福島県RDB準絶滅危惧、福島県RL2016準絶滅危惧種

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢（2015）および齋藤他（2016）を参照。震災後、2013年には大洲保存区域・保全区域の両方の汽水近くの砂地で10~20株の群落を形成しているのが確認され（渡邊・黒沢 2015）、さらに松川浦の小泉川・宇多川河口湿地で数株の個体群が確認されている（齋藤他 2016）。今回の調査では大洲国有林保護区の干潟の

数ヶ所でそれぞれ10~20株、干潟の縁の畦に約5,000株が群生しているのが見出された。生育地とその周辺の汽水の環境を変化させないことが保全の上で重要であると考えられる。

タチドジョウツナギ（イネ科）福島県RDB絶滅危惧 I 類、福島県RL2016絶滅危惧 I B類

震災前の福島県の生育状況等は齋藤他（2016）を参照。震災後は松川浦の前和田の津波で浸水した水田で報告されたほか（湯澤 2013）、小泉川・宇多川河口の塩性湿地で数百個体が確認された（齋藤他 2016）。今回の調査では大洲国有林保護区の干潟に約40株の生育が確認された。また保護区に隣接する砂泥地にも数株生育していた。生育地とその周辺の干潟の環境を変化させないことが保全の上で重要であると考えられる。

ミゾハコベ（ミゾハコベ科）福島県RDB準絶滅危惧

水田、溝、湿地に生える柔らかい小型の1年草で、福島県では湿地・水田の遷移進行、農薬汚染、管理放棄、土地造成などによって生育条件が悪化しているとされていたが（福島県生活環境部環境政策課 2002）、比較的生育地が多いと考えられるために、RL2016には含まれていない（黒沢 未発表）。今回の調査では半保護区で元農耕地が津波後池となった場所に生育していることが確認された。保全のためには今後も池の環境を維持することが重要であると考えられる。ただし、遷移進行により姿を消すので、今後ヨシなど大形の湿地生多年草が繁茂することにより、次第に衰退する可能性もあると思われる。

センダイハギ（マメ科）福島県RL絶滅危惧 I B類

海岸に生える多年草であり、福島県RDBには掲載されていなかったが、県内の知られている産地が相馬市松川浦、南相馬市原町区小浜、小高区角部内、いわき市平薄磯塩屋崎などと限られ（堀・大和田 1999, 杉山 2005, 薄葉他 2005, 櫻井他 2013）、確認個体数も少ないことから、福島県RL2016に含められた（黒沢 未発表）。今回の調査では2014年に半保護区の砂地環境で1株開花個体が生育していることが確認された。しかし、2015年以降確認できていない。

ノウルシ(トウダイグサ科) 環境省RDB準絶滅危惧, 福島県RDB絶滅危惧Ⅱ類, 福島県RL準絶滅危惧

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢(2015)を参照。震災後は大洲保護地区で数株が確認されている(渡邊・黒沢 2015)。今回の調査では、雫保護区のヨシ湿地で約70株の生育が確認された。保全のためには湿地環境を保つことが重要と考えられる。

ハマサジ(イソマツ科) 環境省RDB準絶滅危惧, 福島県RL2016絶滅危惧ⅠB類(図5B)

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢(2015)および齋藤他(2016)を参照。震災後は大洲保存区域の干潟周辺で100株程度、大洲保全区域の汽水路および干潟周辺で数百株程度、小泉川・宇多川河口湿地で数百株(渡邊・黒沢 2015, 齋藤他 2016)確認されている。今回の調査では大洲国有林保護区の干潟で数百株確認され、一部の土嚢上や畦でも数株確認された。生育地とその周辺の干潟の環境を変化させないことが保全の上で重要であると考えられる。

アキノミチヤナギ(タデ科) 福島県RDB準絶滅危惧, 福島県RL2016準絶滅危惧(図5F)

震災前の福島県の生育状況等は齋藤他(2016)を参照。震災後に松川浦小泉川・宇多川河口湿地約30個体が確認されている(齋藤他 2016)。今回の調査では、大洲国有林保護区の干潟の縁の畦付近に数百株、雫保護区の工事用道路とヨシ湿地が接する砂地のそれぞれで数株生育しているのが確認された。保全のためには干潟や塩性湿地周辺の裸地的な環境を維持する必要がある。

ハマアカザ(アカザ科) 福島県RDB準絶滅危惧, 福島県RL準絶滅危惧

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢(2015)および齋藤他(2016)を参照。震災後は大洲地区保全区域で十数株、小泉川・宇多川河口湿地で数十株確認されている(渡邊・黒沢 2015, 齋藤他 2016)。今回の調査では、雫保護区の工事用道路とヨシ湿地が接する砂地と大洲地区保存区域の干潟近くの砂地で数株生育しているのが確認された。

ハママツナ(ヒユ科) 福島県RDBⅠ類, 福島県RL2016絶滅危惧Ⅱ類

震災前の福島県の生育状況等は渡邊・黒沢(2015)

および齋藤他(2016)を参照。震災後は松川浦に面した前沢の、津波で浸水した水田や、大洲保存区域の塩性湿地や汽水池周辺で優占していたことが報告されている(湯澤 2013, 渡邊・黒沢 2015)。今回の調査では大洲国有林保護区で数百株確認された。生育地とその周辺の干潟の環境を変化させないことが保全の上で重要であると考えられる。

シロヨモギ(キク科) 福島県RDB準絶滅危惧, 福島県RL2016準絶滅危惧(図5C)

海岸砂地に生育する多年草で、震災前の福島県では新地町や相馬市、鹿島区、原町区の海岸に生育していたが、海岸開発などで一部の生育地で減少していたとされる(福島県生活環境部環境政策課 2002)。松川浦では太平洋側の砂浜で多数が確認されていたほか、浦側の砂地や草地の数ヶ所で数株確認されていた(杉山他 2005)。今回の調査では大洲国有林保護区の干潟の縁の畦に3株生育しているのを確認した。海岸の砂地に生育する植物であるが、今回確認した場所は畦の上で、本来の生育環境とは異なる。一時的に生じたもので、いずれ消滅するかもしれない。

2. 保護区で確認された侵略的外来植物の生育状況

今回調査した保護区で25種の侵略的外来植物、すなわち特定外来生物および生態系被害防止外来種リスト掲載植物が確認された。これらの中で特に保護区の生態系に悪影響をおよぼすおそれが高いと思われるのは、アレチウリ、ハリエンジュ、イタチハギ、キシノウブ、セイタカアワダチソウであった。

特定外来生物であるアレチウリはつる性の1年生草本で、全国の河原や林縁で大繁茂している(自然環境研究センター 2008)。今回、芹谷地保護区の盛土に隣接する砂地に2株確認された。確認された個体はそれほど大きくなく、その場で駆除した。アレチウリはこれまで特に震災後の海岸部での繁茂は報告されていない。しかし、日当たりの良い肥沃な場所を好むとされ(自然環境研究センター 2008)、河川で繁茂が著しい(リバーフロント整備センター 2011)。保護区の池や土壌の塩分濃度が低下した場合、河川と同様に日当たりの良い肥沃なアレチウリのとって好適な場所となると思われる。アレチウリに関しては特に注意してモニタリングを行い、侵入を防止する必要があると考えられる。

ハリエンジュは落葉広葉樹で、かつて緑化で盛ん

に用いられ、現在は河原などで繁茂している（自然環境研究センター 2008）。津波浸水域の海岸林で繁茂が懸念されており（永幡 2012, 菅野他 2014）、大洲保存区域でも確認されている（渡邊・黒沢 2015）。今回の調査でも、大洲国有林保護区の干潟の縁の畦や車道沿いに幼木が数株見られた。大洲には震災前にもハリエンジュが多く見られたので、それらが残存したものと思われる。保護区の池や土壌の塩分濃度が低下した場合、河川と同様なハリエンジュに好適な環境になるおそれがある。樹木が生長する前に駆除するとともに、アレチウリ同様に注意してモニタリングを行い、侵入を防止する必要があると考えられる。

イタチハギは落葉低木で、かつて緑化で盛んに用いられ、現在は荒地、道ばた、崩壊地、土手、河原、海岸などに生育する（自然環境研究センター 2008）。大洲保存区域でもヨシ群落で旺盛に生育しているのが確認されている（渡邊・黒沢 2015）。今回の調査では、大洲国有林保護区、芹谷地保護区、蒲庭保護区、雫保護区で確認され、しばしばヨシ湿地などで旺盛に生育していた。元々海岸湿地も好むため、海岸に設けた保護区で繁茂することが予想される。空中窒素の固定を行い、土壌窒素を蓄積するので（自然環境研究センター 2008）、池にも富栄養化などの悪影響を与える可能性がある。既に繁茂が確認されているところでは、根絶は難しいと思われる。

キシウブは湿地や浅水に生育する抽水植物の多年草で、全国の水辺に定着している（自然環境研究センター 2008）。今回、芹谷地保護区、蒲庭保護区、雫保護区の汽水池岸、ヨシ湿地などで確認された。株が大きく生長する前に駆除するとともに、注意してモニタリングを行い、侵入を防止する必要があると考えられる。

セイトカアワダチソウは多年草で、河原、土手、荒地などでしばしば大繁茂する（自然環境研究センター 2008）。津波跡地でしばしば大繁茂し、小泉川・宇多川河口湿地でも一部の植生で優占している（齋藤他 2016）。今回、芹谷地保護区、大浜保護区、蒲庭保護区、雫保護区の路傍、裸地、砂地などで繁茂し、しばしば優占してセイトカアワダチソウ群落を形成していた。既に繁茂が確認されているところでは、根絶は難しいと思われる。

3. 保護区の成果と課題

今回調査した5ヶ所の保護区で、それぞれ3～10種類の保護上重要な植物が確認された。また、水生植物群落や干潟、湿地などの植生が広く見られた。特に、大洲国有林保護区でのハマサジやハママツナ等の干潟や塩性湿地の植物、芹谷地保護区や大浜保護区でのツツイトモやカワツルモ等の海岸近くの池に生育する水生植物といった、保護区設置のきっかけとなった植物の良好な生育が確認された。少なくとも保護区の設置から間もなくは、意図したとおりに希少な植物や津波後に生じた貴重な植生の保全がなされているものと考えられる。

大洲国有林保護区では、松川浦からの汽水が潮の満ち引きに応じて出入りする水路が残され、出入り口が矢板護岸とその管理用道路につけられたため、良好な干潟や塩性湿地が創出され、維持されていると考えられる。また、隣接する海岸防災林の盛土を緩斜面にするとともに、畦や土嚢を設置して、浸食により流出した盛土土砂で干潟が埋まらないようにしている。このような状況が大きく変化しなければ、干潟や塩性湿地環境は維持され続けると考えられる。(1)塩分濃度を維持し、遷移の進行や陸地化などの環境や植生の変化を防ぐ仕組みが見られ、(2)盛土などの周辺の異なる人為的環境との間に一定の幅の環境勾配を設け、(3)流入土砂対策の畦や土嚢の設置など、その場で生じると思われる問題に応じた対応をとっている、という点が大きいと思われる。これらの視点から、今のところ大洲国有林保護区は、東日本大震災に伴う津波や地盤降下により出現した新たな干潟や湿地に設定された保護区の成功例と言えるであろう。また、上記の3点は、今後事業を行う保護区の設定や、すでにある保護区の管理を考える上で参考になるであろう。例えば、隣接する大洲保全区域では、周辺の復旧事業の進展により現在ヤードや土砂置き場として使われている部分の使用が終了しつつあり、今後干潟や湿地を再生する予定になっている（黒沢 2014, 渡邊・黒沢 2015）。相双農林事務所により、大洲国有林保護区と同様に汽水の出入り口と水路が確保され、隣接する海岸防災林の盛土も緩斜面とすることになっているが（黒沢 2014）、流入土砂対策の畦や土嚢の設置など、その場の状況に応じてきめ細かい対応をすることにより、保護区としてより良好な環境を創出できると思われる。

池を中心とした芹谷地保護区と大浜保護区では、

(1)に関わり、池の塩分濃度を維持する仕組みが備わっているかが、沈水植物のツツイトモやカワツルモや、周囲の湿地に生育するコウキヤガラが中・長期的に保全できるかの鍵になると思われる。震災前に大洲にあった千鳥が池には、カワツルモが長期に渡って生育していた(杉山他 2005, 渡邊・黒沢 2015)。この池には流入する流れはなく、水路で松川浦につながっていたが、出口に一方向の弁がついていて、排水専用で汽水はほとんど入ってこなかった。千鳥が池の水は地下水位により保たれていたと思われ、その水はカワツルモの生育に適した塩分濃度で長期間保たれていたと思われる。また、千鳥が池を埋める際に、カワツルモの移植のために大洲保全区域に掘られた2つの池の水も、地下水位により水が湧き、その後も保たれているものである。これらの周辺の状況から、防潮堤を挟んで太平洋に面した芹谷地保護区と大浜保護区の池も、ある程度の塩分濃度を保ち続ける可能性が高いものと思われる。ただし、塩分濃度や水質が変化した際の良い対策は、今のところ考えつかないのが実情である。(2)の環境勾配は、東側に接する防潮堤に関しては設けることができなかった。西側に今後作られる海岸防災林の盛土は緩斜面にすることが望ましいと思われる。(3)の状況に応じた対策も特に取られていない。

湿地や水たまりを中心とした蒲庭保護区と雫保護区でも、(1)に関わり、水たまりや土壌の塩分濃度を維持する仕組みが備わっているかが、コウキヤガラ、オオクグなどの海岸近くの湿地に生育する保護上重要な植物が中・長期的に保全できるかの鍵になると思われる。水たまりや土壌の塩分濃度が減少すると遷移が進み、湿地では裸地や小型の湿地生草本の群落は減少し、ヨシやガマ属の群落が広がると思われる。また、セイタカアワダチソウ、キシヨウブ、イタチハギなど既に定着した侵略的外来植物が繁茂するかもしれない。どのように変化するか、注視していく必要がある。

謝 辞

林野庁磐城森林管理署および福島県相双農林事務所には本研究の意義を理解していただき、調査を許可して頂くと共に様々な便宜を図っていただきました。特に林野庁磐城森林管理署の佐川浩氏、福島県相双農林事務所の成井伸司氏、長嶋義之氏、萩庭好一氏、飯村勝治氏、高橋由英氏、白鳥亮介氏、小泉匡平氏には本

研究への対応やご支援いただきました。東北大学植物園の牧雅之博士および米倉浩司博士には標本室の利用の際に便宜を図って下さいました。また、米倉浩司博士にはいくつかの植物の同定にアドバイスをいただきました。福島大学共生システム理工学類の塘忠顕博士、兼子伸吾博士、共生システム理工学研究科の首藤光太郎博士には、研究を進める過程でご指導いただきました。福島大学人間発達文化学類の齋藤若菜氏には多くの調査に同行いただいた他、初期の原稿の作成を手伝っていただきました。共生システム理工学研究科の根本秀一氏、増淵翔太氏、猪瀬礼璃菜氏、加藤沙織氏、遠藤優年氏、志賀彩美氏、薄井創太氏、古田悠真氏、人間発達文化学研究科の後藤柚香氏、共生システム理工学類の関原瑞穂氏、岡田花音氏、齋藤佑樹氏、宮本大輔氏、宇都宮大学教育学部の曲淵愛理沙氏には調査を手伝っていただきました。以上の方々に感謝いたします。

本研究の一部は福島県学術教育振興財団平成26年度助成および福島大学学術振興基金平成26, 27, 28, 29年度個人研究助成を受けて行われたものである。また、本研究の一部は相馬市史自然編さん事業の一環として行われた。本研究は平成26年度福島県指令相振第1456号、平成27年度福島県指令相振第790号、平成28年度福島県指令相振第403号(松川浦県立自然公園特別地域内における高山植物等の採取(損傷))、平成26年度相農林第1308号、平成27年度相農林第2275号、平成28年度相農林第947~950, 1436号(保安林内下草、落葉又は落枝の採取届出)などの許可や届出受理を受けて行われた。

引用文献

- Christenhusz, M. J. M., Zhang, X.-C. and Schneider, H. 2011a. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7-54.
- Christenhusz, M. J. M. and Schneider, H. 2011b. Corrections to *Phytotaxa* 19: Linear sequence of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 28: 50-52.
- Christenhusz, M. J. M., Reveal, J. L., Farjon, A., Gardner, M. F., Mill, R. R. and Chase, M. W. 2011c. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* 19: 55-70.
- 遠藤泰彦. 2015. シバナ科, 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司(編). 改訂新版日本の

- 野生植物 1 ソテツ科～カヤツリグサ科, p.127. 平凡社, 東京.
- 福島県生活環境部環境政策課(編). 2002. レッドデータブックふくしま I 福島県の絶滅のおそれのある野生生物 (植物・昆虫類・鳥類). 福島県生活環境部環境政策課, 福島.
- 福島県生活環境部自然保護グループ (編). 2005. 重要湿地松川浦総合調査報告書. 福島県生活環境部自然保護グループ, 福島.
- Haston, E., Richardson, J. E., Stevens, P. F., Chase, M. W. and Harris, D. J. 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 128-131.
- 堀富男・大和田惟元. 1999. いわきの環境資産 いわきの植物(7). *EQUAL* 12: 37-45.
- 星野卓二・正木智美・西本真理子. 2011. 日本カヤツリグサ科植物図譜. 平凡社, 東京.
- 環境庁自然保護局野生生物課 (編). 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブック 8 植物 I (維管束植物). 自然環境研究センター, 東京.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (編). 2013. 平成24年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査等業務報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田. http://www.shiokaze.biodic.go.jp/PDF/h24report/h24_report_all.pdf, 2016年1月18日確認.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (編). 2014. 平成25年度東北地方太平洋沿岸地域植生・湿地変化状況等調査 調査報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (編). 2015. 平成26年度東北地方太平洋沿岸地域植生・海域等調査 調査報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 環境省自然環境局生物多様性センター (編). 2016. 平成27年度東北地方太平洋沿岸地域植生・海域等調査 調査報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2015. レッドデータブック2014 日本の絶滅のおそれのある野生生物 8 植物 I (維管束植物). ぎょうせい, 東京.
- 葛西英明. 2013. 宮城県の東日本大震災津波浸水域における希少植物等の2012年の現状. *東北植物研究* (17): 32-43.
- 葛西英明. 2015. 宮城県の東日本大震災津波浸水域における希少植物等の2012年9月中旬から2013年10月の現状. *東北植物研究* (18): 43-53.
- 葛西英明. 2017. 宮城県の東日本大震災津波浸水域における希少植物等の2013年10月から2014年10月の現状. *東北植物研究* (19) (印刷中).
- 菅野洋・平吹喜彦・杉山多喜子・富田瑞樹・原慶太郎. 2014. 巨大津波直後の海岸林に生じた多様な立地の植生の変化 3年間の記録. *保全生態学研究* 19: 201-220.
- 黒沢高秀. 2014. 東日本大震災前後の福島県の海岸の植生と植物相の変化および植生や植物多様性の保全の状況. *植生情報* (18): 70-80.
- 黒沢高秀. 2016. 津波被災地で行われている復旧・復興事業と保全. 日本生態学会東北地区会 (編), *生態学が語る東日本大震災 自然界に何が起きたのか*, pp.164-170. 文一総合出版, 東京.
- Kurosawa, T. 2016. Plant diversity and conservation of it in infrastructure reconstruction planning after the Great East Japan Earthquake and Tsunami of 2011. In: Urabe, J. and Nakashizuka, T. (eds.), *Ecological Impacts of Tsunamis on Coastal Ecosystems: Lessons from the Great East Japan Earthquake*, pp. 311-335. Springer, Tokyo.
- 黒沢高秀・佐藤美紗子・湯澤陽一. 2015. 海岸の植物. 相馬市史編さん委員会・相馬市教育委員会生涯学習部生涯学習課市史編さん室 (編), *相馬市史 第8巻 特別編 I 自然*, pp.321-332. 福島県相馬市, 相馬.
- Mahoro, S. 2016. Flora of freshwater wetlands in the tsunami-affected zone of the Tohoku Region. In: Urabe, J. and Nakashizuka, T. (eds.), *Ecological Impacts of Tsunamis on Coastal Ecosystems: Lessons from the Great East Japan Earthquake*, pp.361-382. Springer, Tokyo.
- 嶺田拓也・友正達美. 2012. 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による津波被災農地の植生管理の必要性 宮城県仙台平野南部における調査から. *農村工学研究所技報* (213): 297-304.
- 永幡嘉之. 2012. 巨大津波は生態系をどう変えたか

- 生きものたちの東日本大震災. 講談社, 東京.
- 西廣淳・原慶太郎・平吹喜彦. 2014. 大規模災害からの復興事業と生物多様性保全: 仙台湾南部海岸域の教訓. 保全生態学研究19: 221-226.
- 根本秀一・黒沢高秀・藤原かおり. 2013. 東日本大震災後の福島県南部海岸の絶滅危惧植物等およびその生育地の状況. 福島大学地域創造24(2): 81-95.
- 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司 (編). 2015. 改訂新版日本の野生植物 1 ソテツ科~カヤツリグサ科. 平凡社, 東京.
- 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司 (編). 2016 a. 改訂新版日本の野生植物 2 イネ科~イラクサ科. 平凡社, 東京.
- 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司 (編). 2016 b. 改訂新版日本の野生植物 3 バラ科~センダン科. 平凡社, 東京.
- 岡浩平・平吹喜彦. 2014. 2011年大津波を受けた仙台湾南蒲生の海浜植物の再生状況. 保全生態学研究 19: 189-199.
- 遠座なつみ・石田糸絵・富田瑞樹・原慶太郎・平吹喜彦・西廣淳. 2014. 津波を受けた海岸林における環境不均質性と植物の種多様性. 保全生態学研究 19: 177-188.
- 長田武正. 1993. 増補日本イネ科植物図譜. 平凡社, 東京.
- リバーフロント整備センター (編). 河川における外来種対策の考え方とその事例 改訂版 主な侵略的外来種の影響と対策. リバーフロント整備センター, 東京.
- 櫻井信夫・根本秀一・黒沢高秀. 2013. 東日本大震災前の福島県 (および隣接する宮城県亘理町と茨城県北茨城市) の海岸およびその周辺部の維管束植物の分布. 福島大学地域創造 25(1): 137-192.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編). 1981. 日本の野生植物 草本Ⅲ合弁花類. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編). 1982 a. 日本の野生植物 草本Ⅰ単子葉類. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編). 1982 b. 日本の野生植物 草本Ⅱ離弁花類. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫 (編). 1989 a. 日本の野生植物 木本Ⅰ. 平凡社, 東京.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫 (編). 1989 b. 日本の野生植物 木本Ⅱ. 平凡社, 東京.
- 佐藤美紗子・黒沢高秀. 2010. 福島県相馬市尾浜, 茶屋ヶ岬, 立切南の植物相と相馬市周辺の海岸の環境変化. 福島大学プロジェクト研究自然と人間(8): 32-52.
- 島田直明. 2014. 東日本大震災による津波が岩手県の海岸植生に与えた影響およびその後の植生再生と保全状況について. 植生情報 (18): 44-54.
- 島田直明. 2016. 復旧事業における海浜植物の保全対策 十府ヶ浦の事例. 日本生態学会東北地区会 (編), 生態学が語る東日本大震災 自然界に何が起きたのか, pp.177-182. 文一総合出版, 東京.
- 清水建美. 2003. 日本の帰化植物. 平凡社, 東京.
- 自然環境研究センター (編). 2008. 決定版日本の外来生物. 平凡社, 東京.
- 杉山廣雄・細越啓・北岡文美代・坪井恭子・黒沢高秀. 2005. 植物 (松川浦周辺及び浦内の島の植物相及び植生). 福島県生活環境部自然保護グループ (編), 重要湿地松川浦総合調査報告書, pp.31-53. 福島県生活環境部自然保護グループ, 福島.
- 鈴木まほろ. 2016. 津波後の湿地によみがえった花. 日本生態学会東北地区会 (編), 生態学が語る東日本大震災 自然界に何が起きたのか, pp.138-143. 文一総合出版, 東京.
- 鈴木貞雄. 1996. 増補改訂版日本タケ科植物図鑑, 聚海書林, 千葉.
- 滝口政彦・平吹喜彦・菅野洋・内藤俊彦・杉山多喜子・下山祐樹・葛西英明. 2014. 宮城県の東日本大震災津波被災域における劇的な植生変遷. 植生情報 (18): 55-69.
- 富田瑞樹. 2016. 津波後の海岸林に残された生物学的遺産. 日本生態学会東北地区会 (編), 生態学が語る東日本大震災 自然界に何が起きたのか, pp.130-136. 文一総合出版, 東京.
- 富田瑞樹・平吹喜彦・菅野洋・原慶太郎. 2014. 低頻度大規模攪乱としての巨大津波が海岸林の樹木群集に与えた影響. 保全生態学研究19: 163-176.
- Tomita, M., Hirabuki, Y., Kanno, H. and Hara, K. 2016. Influences of large, infrequent disturbance caused by tsunami on coastal forest communities. In: Urabe, J. and Nakashizuka, T. (eds.), Ecological Impacts of Tsunamis on Coastal Ecosystems: Lessons from the Great East Japan Earthquake, pp. 383-394. Springer, Tokyo.

- Udo, K., Sugawara, D., Tanaka, H., Imai, K. and Mano, A. 2012. Impact of the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami on beach morphology along the northern Sendai Coast. *Coastal Engineering Journal* 54, 1250009. doi: 10.1142/S057856341250009X.
- 薄葉満. 2013. 福島県産水・湿地生植物新報知 6. フロラ福島 (29): 57-63.
- 薄葉満・黒沢高秀・湯澤陽一. 2015. 松川浦の植生と植物. 相馬市史編さん委員会・相馬市教育委員会生涯学習部生涯学習課市史編さん室(編), 相馬市史 第8巻 特別編 I 自然, pp.352-376. 福島県相馬市, 相馬.
- 渡邊祐紀・黒沢高秀. 2015. 東日本大震災により福島県相馬市松川浦に生じた干潟や塩性湿地に設けられた保護区の植物相および植生. *福島大学地域創造* 27(1): 67-92.
- 山下貴司. 1982. シバナ科, 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編). *日本の野生植物 草本 I 単子葉類*. p.9. 平凡社, 東京.
- 湯澤陽一. 2005. 海岸砂浜の植物. 原町市教育委員会文化財課市史編纂室(編), 原町市史 第8巻 特別編 I 自然, pp.197-202. 原町市, 原町.
- 湯澤陽一. 2013. 2011年東日本大震災による津波が福島県の海浜植物に与えた影響について. *植物地理・分類研究* 61: 1-14.

付録 1. 福島県北部の海岸に設置された保護区で2014~2016年に確認された維管束植物の目録

目録中の科名および学名はYList (米倉・梶田. 2003. BG Plants 和名-学名インデックス http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist_main.html) に従った. 科の学名と科の配列はChristenhuszらの体系(シダ類 Christenhusz et al. 2011a, 2011b; 裸子植物 Christenhusz et al. 2011c) と APG III 体系(被子植物 Haston et al. 2009) に従った. 科内の属および種の配列は, 学名のアルファベット順である. 本来の自生以外の植物の和名の前にアステリスクを付し, 学名の後に帰化・逸出の別, 「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(外来生物法) 上の特定外来生物を記し, 2015年3月に環境省および農林水産省により発表された「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(生態系被害防止外来種リスト)」(<https://www.env.go.jp/nature/intro/loutline/list.html>, 2016年1月21日確認) に掲載されている植物はそのカテゴリーを記した. また, 環境省版レッドデータブック(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2015, 以下環境省RDB) または環境省第4次レッドリスト (http://www.biodic.go.jp/rdb/rl2012/redList2012_ikansoku.csv, 2016年1月21日確認, 以下環境省RL), あるいは福島県レッドデータブック(福島県生活環境部環境生活課 2002, 以下福島県RDB) またはふくしまレッドリスト(植物)見直し中間案 (<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16035b/hukusimareddoristoruminaosityousa.html>, 2017年8月13日確認, ただし, カテゴリーは未公表である. 以下福島県2016RL) に掲載されている場合は, 学名の後にカテゴリーを示した. カテゴリーは以下のように略記した: I 類, 絶滅危惧 I 類; I B 類, 絶滅危惧 I B 類; II 類, 絶滅危惧 II 類; 準, 準, 生育場所, 生育環境, 証拠標本の採集者, 番号, 採集日, 福島大学共生システム理工学類生物標本室FKSEのシート番号を記した. 目視の場合は確認者と確認日を記した.

採集者または確認者は次のように省略した.

AM 曲淵愛理沙, SM 曲淵詩織, YW 渡邊祐紀, TK 黒沢高秀, NK 仲川邦広, WS 齋藤若菜

証拠標本は, 福島大学共生システム理工学類生物標本室FKSEに保管されている.

シダ植物 RTERIDOPHYTA

トクサ科 Equisetaceae

スギナ *Equisetum arvense* L.

芹谷地: 砂礫地 (SM et al. 33, July 12, 2016, FKSE93463)

大浜: 砂地 (YW & WS 573, May 24, 2015, FKSE90181)

蒲庭: 砂地 (YW & WS 498, May 6, 2015, FKSE90106)

粟: 路傍 (YW 368, June 15, 2014, FKSE85704)

ヒメシダ科 Thelypteridaceae

ヒメシダ *Thelypteris palustris* (Salisb.) Schott

粟: 湿地 (TK 21254, Aug. 20, 2016, FKSE95106)

種子植物 SPERMATOPHYTA 被子植物 ANGIOSPERMAE

基部被子植物 BASAL GROUP

ドクダミ科 Saururaceae

ドクダミ *Houttuynia cordata* Thunb.

大浜: 路傍 (YW & WS 597, Aug. 9, 2015, FKSE90206)

粟: 路傍 (YW 366, June 15, 2014, FKSE85702)

単子葉植物 MONOCOTS

オモダカ科 Alismataceae

ヘラオモダカ *Alisma canaliculatum* A.Braun et C.D.Bouché

蒲庭: 湿地 (YW et al. 511, July 17, 2015, FKSE90119)

シバナ科 Juncaginaceae

シバナ *Triglochin asiatica* (Kitag.) A. et D. Löve 環境省準, 福島県 I 類, 福島県2016 I B 類
大洲国有林: 干潟 (SM & TK 193, Sep. 22, 2016, FKSE93629)

ヒルムシロ科 Potamogetonaceae

ツツイトモ *Potamogeton pusillus* L. 環境省 II 類, 福島県2016 I A 類
芹谷地: 汽水池 (SM et al. 15, July 12, 2016, FKSE93445)
大浜: 汽水池 (YW et al. 320, Sep. 30, 2014, FKSE85656), 池 (YW & WS 574, May 24, 2015, FKSE90182)

カワツルモ科 Ruppiaceae

カワツルモ *Ruppia maritima* L. 環境省準, 福島県 I 類, 福島県2016 I A 類
大浜: 汽水池 (YW et al. 321, Sep. 30, 2014, FKSE85657)

サルトリイバラ科 Smilacaceae

サルトリイバラ *Smilax china* L.
雫: 瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 382, July 6, 2014, FKSE85718), 砂地 (YW 341, June 15, 2014, FKSE85677)

ユリ科 Liliaceae

*オニユリ *Lilium lancifolium* Thunb. (逸出)
大浜: 盛土上 (YW & TK 593, July 23, 2015, FKSE90201; YW & TK 593, July 23, 2015, FKSE90202)
雫: 路傍 (YW & WS 420, Aug. 23, 2014, FKSE85756)
*シンテッポウユリ *Lilium x formolongo* Hort. (タカサゴユリ (帰化)
×テッポウユリ (在来), 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
芹谷地: 砂礫地 (SM & AM 29, Sep. 5, 2016, FKSE93459)

ラン科 Orchidaceae

ネジバナ *Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames var. *amoena* (M.Bieb.) H.Hara
芹谷地: 砂礫地 (SM et al. 18, July 12, 2016, FKSE93448)
雫: 砂地 (YW et al. 390, July 13, 2014, FKSE85726)

アヤメ科 Iridaceae

*ヒメヒオウギズイセン *Crococsmia x crocosmiiflora* (Lemoine) N.E.Br. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
雫: 砂地 (YW et al. 389, July 13, 2014, FKSE85725)
*キシヨウブ *Iris pseudacorus* L. (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)
芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 3, July 12, 2016, FKSE93433)
蒲庭: ヨシ湿地 (SM et al. 257, Oct. 4, 2016, FKSE95050; YW & WS 506, May 30, 2015, FKSE90114)
雫: 砂礫地 (TK 21253, Aug. 20, 2016, FKSE95104)

ツユクサ科 Commelinaceae

ツユクサ *Commelina communis* L.
大洲国有林: 畦 (SM et al. 176, July 28, 2016, FKSE93611)
芹谷地: 砂地 (SM & AM 65, Sep. 5, 2016, FKSE93496)
雫: 路傍 (YW 375, July 6, 2014, FKSE85711)

ミズアオイ科 Pontederiaceae

コナギ *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) C.Presl ex Kunth
雫: 池 (YW & WS 426, Sep. 21, 2014, FKSE85762)

ガマ科 Typhaceae

ヒメガマ *Typha domingensis* Pers.
芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 8, July 12, 2016, FKSE93438)
大浜: 汽水池 (YW et al. 323, Sep. 30, 2014, FKSE85659)

蒲庭: 湿地 (YW et al. 509, July 17, 2015, FKSE90117)
雫: ヒメガマ湿地 (TK 21243, Aug. 20, 2016, FKSE95094), ヨシ湿地 (SM et al. 279, Oct. 4, 2016, FKSE95072)

ガマ *Typha latifolia* L.

芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 2, July 12, 2016, FKSE93432)
大浜: ガマ湿地 (SM et al. 221, Oct. 4, 2016, FKSE95013), 湿地 (SM & TK 225, Sep. 1, 2016, FKSE95017)
雫: ヨシ湿地 (SM et al. 284, Oct. 4, 2016, FKSE95077)

コガマ *Typha orientalis* C.Presl

大浜: 汽水池 (YW et al. 324, Sep. 30, 2014, FKSE85660)
蒲庭: 湿地 (YW et al. 510, July 17, 2015, FKSE90118)
雫: 池岸 (YW 333, June 15, 2014, FKSE85669), ヒメガマ湿地 (TK 21242, Aug. 20, 2016, FKSE95093)

イグサ科 Juncaceae

ハナビゼキシヨウ *Juncus alatus* Franch. et Sav.
雫: 池岸 (YW 353, June 15, 2014, FKSE85689), 砂地 (YW & WS 466, Oct. 19, 2014, FKSE85802)
イグサ *Juncus decipiens* (Buchenau) Nakai
大浜: 汽水池岸 (YW et al. 322, Sep. 30, 2014, FKSE85658)
蒲庭: ヨシ湿地 (YW & WS 504, May 30, 2015, FKSE90112)
雫: 池岸 (YW 364, June 15, 2014, FKSE85700)
ヒロハノコウガイゼキシヨウ *Juncus diastrophanthus* Buchenau
芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 11, July 28, 2016, FKSE93441)
イヌイ *Juncus fauriei* H.Lév. et Vaniot
大浜: 汽水池岸 (SM & TK 213, May 31, 2016, FKSE95005)
蒲庭: 砂地 (TK & KN 21235, June 6, 2016, FKSE95031)
雫: 湿地 (SM & TK 262, May 17, 2016, FKSE95055), 砂地 (YW 338, June 15, 2014, FKSE85674)
ドロイ *Juncus gracillimus* (Buchenau) V.I.Krecz. et Gontsch.
芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 7, July 12, 2016, FKSE93437)
大浜: 湿地へり (YW et al. 587, July 17, 2015, FKSE90195)
蒲庭: 湿地 (YW et al. 521, July 17, 2015, FKSE90129)
タチコウガイゼキシヨウ *Juncus krameri* Franch. et Sav.
芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 6, July 12, 2016, FKSE93436)
蒲庭: 湿地 (YW et al. 522, July 17, 2015, FKSE90130)
雫: 湿地 (SM et al. 296, Oct. 4, 2016, FKSE95108)
アオコウガイゼキシヨウ *Juncus papillosus* Franch. et Sav.
大浜: 汽水池岸 (YW et al. 329, Sep. 30, 2014, FKSE85665)
コウガイゼキシヨウ *Juncus prismatocarpus* R.Br. subsp. *leschenaultii* (J.Gay ex Laharpe) Kirschner
芹谷地: 砂泥 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
蒲庭: 湿地 (YW et al. 518, July 17, 2015, FKSE90126)
雫: ヨシ湿地 (SM et al. 297, Oct. 4, 2016, FKSE95109)
クサイ *Juncus tenuis* Willd.
蒲庭: 湿地 (SM & TK 246, May 31, 2016, FKSE95039)
ハリコウガイゼキシヨウ *Juncus wallichianus* Laharpe
雫: 湿地 (SM et al. 295, Oct. 4, 2016, FKSE95107)
スズメノヤリ *Luzula capitata* (Miq.) Miq. ex Kom.
雫: 路傍 (YW 373, July 6, 2014, FKSE85709)

カヤツリグサ科 Cyperaceae

ウキヤガラ *Bolboschoenus fluviatilis* (Torr.) Soják subsp. *yagara* (Ohwi) T.Koyama
蒲庭: ヨシ湿地 (SM & TK 244, May 31, 2016, FKSE95037)
雫: 水路 (SM & TK 277, May 17, 2016, FKSE95070)
コウキヤガラ *Bolboschoenus koshevnikovii* (Litv. ex Zinger) A.E.Kozhev. 福島県 II 類, 福島県2016 II 類
大洲国有林: 砂泥地 (SM & TK 156, July 1, 2016, FKSE93587)
芹谷地: 汽水池岸 (SM et al. 4, July 12, 2016, FKSE93434)
大浜: 湿地 (YW & WS 570, May 24, 2015, FKSE90178)

- 蒲庭：ヒメガマ湿地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
 クロカワズスゲ *Carex arenicola* F.Schmidt
 粟：湿地 (SM & TK 261, May 17, 2016, FKSE95054; SM & TK 268, May 17, 2016, FKSE95061)
 アオスゲ *Carex leucochlora* Bunge
 粟：砂地 (YW 339, June 15, 2014, FKSE85675)
 ゴウソ *Carex maximowiczii* Miq.
 蒲庭：ヨシ湿地 (SM & TK 243, May 31, 2016, FKSE95036)
 粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 346, June 15, 2014, FKSE85682)
 コウボウシバ *Carex pumila* Thunb.
 大洲国宥林：砂地 (SM & TK 192, July 1, 2016, FKSE93628)
 芹谷地：砂地 (SM et al. 76, July 12, 2016, FKSE93507)
 大浜：砂地 (YW & WS 566, May 6, 2015, FKSE90174)
 粟：砂地 (YW 332, June 15, 2014, FKSE85668)
 オオクグ *Carex rugulosa* Kük. **環境省準, 福島県Ⅱ類, 福島県 2016Ⅱ類**
 大洲国宥林：畦 (SM et al. 173, July 28, 2016, FKSE93608)
 粟：ヨシ湿地 (SM & TK 272, May 17, 2016, FKSE95065)
 シオクグ *Carex scabrifolia* Steud.
 大洲国宥林：畦 (SM & TK 158, July 1, 2016, FKSE93589)
 芹谷地：砂泥地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 粟：ヨシ湿地 (SM & TK 266, May 17, 2016, FKSE95059)
 アズスゲ *Carex thunbergii* Steud. var. *thunbergii*
 大浜：汽水池岸 (SM & TK 210, May 31, 2016, FKSE95002)
 粟：湿地 (SM & TK 269, May 17, 2016, FKSE95062)
 チャガヤツリ *Cyperus amuricus* Maxim.
 芹谷地：砂泥地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 ヒメクグ *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. var. *leiolepis* (Franch. et Sav.) T.Koyama
 芹谷地：砂地 (SM & AM 83, Sep. 5, 2016, FKSE93514), 砂礫地 (SM et al. 35, July 12, 2016, FKSE93465)
 大浜：汽水池岸 (YW et al. 325, Sep. 30, 2014, FKSE85661)
 蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 253, Oct. 4, 2016, FKSE95046)
 粟：砂地 (YW & WS 459, Sep. 21, 2014, FKSE85795)
 タマガヤツリ *Cyperus difformis* L.
 芹谷地：湿地 (SM & TK 60, Aug. 9, 2016, FKSE93491)
 粟：砂地 (YW & WS 441, Sep. 21, 2014, FKSE85777), 路傍 (YW & WS 411, Aug. 23, 2014, FKSE85747)
 *メリケンガヤツリ *Cyperus eragrostis* Lam. (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)
 蒲庭：裸地 (SM et al. 252, Oct. 4, 2016, FKSE95045)
 粟：ヨシ湿地 (SM et al. 288, Oct. 4, 2016, FKSE95081)
 ヒナガヤツリ *Cyperus flaccidus* R.Br.
 芹谷地：湿地 (SM & TK 61, Aug. 9, 2016, FKSE93492)
 粟：砂地 (YW & WS 457, Sep. 21, 2014, FKSE85793), 路傍 (YW & WS 410, Aug. 23, 2014, FKSE85746)
 アゼガヤツリ *Cyperus flavidus* Retz.
 粟：砂地 (YW & WS 427, Sep. 21, 2014, FKSE85763)
 コアゼガヤツリ *Cyperus haspan* L. var. *tuberiferus* T.Koyama
 芹谷地：湿地 (SM & TK 59, Aug. 9, 2016, FKSE93490)
 コゴメガヤツリ *Cyperus iria* L.
 粟：砂地 (YW & WS 421, Sep. 21, 2014, FKSE85757), 路傍 (YW & WS 398, Aug. 23, 2014, FKSE85734)
 カヤツリグサ *Cyperus microiria* Steud.
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 大浜：ヨモギ草地 (SM et al. 230, Oct. 4, 2016, FKSE95022)
 粟：砂地 (YW & WS 460, Sep. 21, 2014, FKSE85796)
 アオガヤツリ *Cyperus nipponicus* Franch. et Sav.
 芹谷地：砂地 (SM et al. 72, July 12, 2016, FKSE93503)
 粟：砂地 (YW & WS 458, Sep. 21, 2014, FKSE85794)
 イガガヤツリ *Cyperus polystachyos* Rottb. **福島県準**
 大洲国宥林：砂地 (SM et al. 199, Oct. 18, 2016, FKSE93635)
 芹谷地：湿地 (SM & TK 58, Aug. 9, 2016, FKSE93489)
 大浜：汽水池岸 (YW et al. 326, Sep. 30, 2014, FKSE85662)
 蒲庭：砂地 (YW 528, Oct. 19, 2014, FKSE90136) 湿地 (YW et al. 517, July 17, 2015, FKSE90125)
 粟：砂地 (YW & WS 407, Aug. 23, 2014, FKSE85743; YW & WS 448, Sep. 21, 2014, FKSE85784)
 カワラスガナ *Cyperus sanguinolentus* Vahl
 芹谷地：砂礫地 (SM & AM 40, Sep. 5, 2016, FKSE93470)
 大浜：汽水池岸 (YW et al. 327, Sep. 30, 2014, FKSE85663)
 蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 535, Oct. 18, 2015, FKSE90143)
 粟：砂地 (YW & WS 443, Sep. 21, 2014, FKSE85779)
 ミズガヤツリ *Cyperus serotinus* Rottb.
 芹谷地：汽水池岸 (SM et al. 14, Oct. 18, 2016, FKSE93444)
 蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 251, Oct. 4, 2016, FKSE95044)
 粟：路傍 (YW & WS 424, Sep. 21, 2014, FKSE85760)
 オオハリイ *Eleocharis congesta* D.Don var. *congesta*
 粟：砂地 (YW & WS 456, Sep. 21, 2014, FKSE85792)
 クロハリイ (広義) *Eleocharis kamtschatica* (C.A.Mey.) Kom.
 大浜：湿地 (YW & WS 561, May 6, 2015, FKSE90169)
 蒲庭：ヨシ湿地 (SM & TK 245, May 31, 2016, FKSE95038), 湿地 (YW & WS 493, May 6, 2015, FKSE90100)
 ヒメヒラテンツキ *Fimbristylis autumnalis* (L.) Roem. et Schult.
 粟：砂地 (YW & WS 444, Sep. 21, 2014, FKSE85780)
 ヤマイ *Fimbristylis subbispicata* Nees et Meyen
 蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 540, Oct. 18, 2015, FKSE90148)
 粟：湿地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
 メアゼテンツキ *Fimbristylis velata* R.Br.
 粟：路傍 (YW & WS 401, Aug. 23, 2014, FKSE85737)
 イヌホタルイ *Schoenoplectiella juncooides* (Roxb.) Lye
 粟：砂地 (YW & WS 468, Oct. 19, 2014, FKSE85804; YW & WS 445, Sep. 21, 2014, FKSE85781)
 カンガレイ *Schoenoplectiella triangulata* (Roxb.) J.D.Jung et H.K.Choi
 粟：池 (YW 374, July 6, 2014, FKSE85710)
 フトイ *Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C.Gmel.) Palla
 芹谷地：汽水池岸 (SM et al. 9, July 12, 2016, FKSE93439)
 大浜：湿地 (YW & WS 571, May 24, 2015, FKSE90179)
 蒲庭：湿地 (SM & TK 247, May 31, 2016, FKSE95040)
 粟：池 (YW 376, July 6, 2014, FKSE85712)
 サンカクイ *Schoenoplectus triquetter* (L.) Palla
 大洲国宥林：干潟 (SM et al. 175, July 28, 2016, FKSE93610)
 芹谷地：汽水池岸 (SM et al. 5, July 12, 2016, FKSE93435; SM et al. 10, July 28, 2016, FKSE93440; SM & AM 12, Sep. 5, 2016, FKSE93442)
 大浜：汽水池岸 (YW et al. 328, Sep. 30, 2014, FKSE85664), 湿地へり (YW et al. 585, July 17, 2015, FKSE90193)
 蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 543, Oct. 15, 2015, FKSE90151)
 粟：池 (YW 371, July 6, 2014, FKSE85707)
 イネ科 **Poaceae**
 スカボ *Agrostis clavata* Trin. var. *nukabo* Ohwi
 蒲庭：砂地 (YW & WS 508, May 30, 2015, FKSE90116)
 粟：湿地 (YW 377, July 6, 2014, FKSE85713)
 スズメノテッポウ *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* (Kom.) Ohwi
 蒲庭：砂地 (YW & WS 501, May 6, 2015, FKSE90109)
 *メリケンカルカヤ *Andropogon virginicus* L. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 粟：ヨシ湿地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)

- コウボウ *Anthoxanthum nitens* (Weber) Y.Schouten et Veldkamp
var. *sachalinense* (Printz) Yonek.
大浜：湿地へり (YW et al. 581, July 17, 2015, FKSE90189)
- *ハルガヤ *Anthoxanthum odoratum* L. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
蒲庭：砂地 (YW & WS 494, May 6, 2015, FKSE90101)
粟：砂地 (YW 344, June 15, 2014, FKSE85680)
- コブナグサ *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino
大浜：ヨシ湿地 (目視, Y. Watanabe, Oct. 11, 2015)
蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 255, Oct. 4, 2016, FKSE95048)
粟：砂地 (YW & WS 455, Sep. 21, 2014, FKSE85791)
- ウスゲトダシバ *Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka var. *ciliata* (Thunb.) Koidz.
蒲庭：盛土法面 (YW & WS 532, Oct. 18, 2015, FKSE90140)
- ダンチク *Arundo donax* L.
芹谷地：砂礫地 (SM & TK 42, Sep. 22, 2016, FKSE93472)
- カズノコグサ *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fernald
蒲庭：湿地 (YW et al. 516, July 17, 2015, FKSE90124)
- *イヌムギ *Bromus catharticus* Vahl (帰化)
粟：砂地 (YW 350, June 15, 2014, FKSE85686)
- ヤマアワ *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth
大洲国有林：畦 (SM & TK 168, July 1, 2016, FKSE93603),
砂地 (SM & TK 183, July 1, 2016, FKSE93619)
芹谷地：砂地 (SM et al. 78, July 12, 2016, FKSE93509)
大浜：砂地 (YW & WS 628, Oct. 18, 2015, FKSE90237), 湿地
へり (YW et al. 588, July 17, 2015, FKSE90196)
蒲庭：砂地 (YW et al. 515, July 17, 2015, FKSE90123), 湿っ
た砂地 (YW & WS 539, Oct. 18, 2015, FKSE90147)
粟：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
- メヒシバ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler
大洲国有林：砂地 (SM et al. 201, Oct. 18, 2016, FKSE93637)
大浜：砂地 (YW & WS 629, Oct. 18, 2015, FKSE90238), 路傍
(YW & WS 608, Sep. 6, 2015, FKSE90217)
蒲庭：砂地 (YW & WS 525, Aug. 9, 2015, FKSE90133)
粟：路傍 (YW & WS 409, Aug. 23, 2014, FKSE85745)
- アキメヒシバ *Digitaria violascens* Link
芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
- ケイヌビエ *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. var. *aristata* Gray
大洲国有林：干潟 (SM et al. 174, July 28, 2016, FKSE93609)
大浜：汽水池岸 (YW & WS 605, Sep. 6, 2015, FKSE90214)
粟：路傍 (YW & WS 413, Aug. 23, 2014, FKSE85749)
- イヌビエ *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. var. *crus-galli*
大洲国有林：干潟 (SM et al. 171, July 28, 2016, FKSE93606)
芹谷地：砂地 (SM & AM 81, Sep. 5, 2016, FKSE93512)
大浜：汽水池岸 (YW & WS 604, Sep. 6, 2015, FKSE90213)
蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
粟：砂地 (YW & WS 454, Sep. 21, 2014, FKSE85790), 路傍 (YW
& WS 400, Aug. 23, 2014, FKSE85736; YW & WS 416, Aug.
23, 2014, FKSE85752)
- オヒシバ *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
粟：路傍 (YW & WS 394, Aug. 23, 2014, FKSE85730)
- カモジグサ *Elymus tsukushiensis* Honda var. *transiens* (Hack.)
Osada
芹谷地：砂地 (SM et al. 74, July 12, 2016, FKSE93505)
大浜：草地 (SM & TK 215, May 31, 2016, FKSE95007)
粟：草地 (SM & TK 270, May 17, 2016, FKSE95063)
- カゼクサ *Eragrostis ferruginea* (Thunb.) P.Beauv.
芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
粟：路傍 (SM et al. 293, Oct. 4, 2016, FKSE95086)
- *コスズメガヤ *Eragrostis minor* Host (帰化)
大浜：砂地 (YW & WS 622, Oct. 18, 2015, FKSE90231)
- ウシノシツペイ *Hemarthria sibirica* (Gandog.) Ohwi
蒲庭：湿地 (SM & TK 242, Aug. 9, 2016, FKSE95035)
粟：砂礫地 (TK 21240, Aug. 20, 2016, FKSE95091)
- *シラゲガヤ *Holcus lanatus* L. (帰化)
粟：草地 (TK 21250, Aug. 20, 2016, FKSE95101)
- チガヤ *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. var. *koenigii* (Retz.) Pilg.
芹谷地：砂地 (SM et al. 85, Oct. 18, 2016, FKSE93516)
大浜：砂地 (YW & WS 565, May 6, 2015, FKSE90173)
蒲庭：ヨシ湿地 (YW & WS 505, May 30, 2015, FKSE90113),
砂地 (YW & WS 497, May 6, 2015, FKSE90105)
粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 347, June 15, 2014, FKSE85683)
- チゴザサ *Isachne globosa* (Thunb.) Kuntze
粟：湿地 (TK 21247, Aug. 20, 2016, FKSE95098)
- ケカモノハシ *Ischaemum antheperoides* (Steud.) Miq.
蒲庭：砂地 (YW & WS 526, Aug. 9, 2015, FKSE90134)
粟：コウボウシバ草原砂地 (YW & WS 406, Aug. 23, 2014,
FKSE85742)
- カモノハシ *Ischaemum aristatum* L. var. *crassipes* (Steud.) Yonek.
粟：コウボウシバ草原砂地 (YW & WS 405, Aug. 23, 2014,
FKSE85741), 湿地 (YW 372, July 6, 2014, FKSE85708)
- オギ *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth.
蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 237, Oct. 4, 2016, FKSE95029)
- ススキ *Miscanthus sinensis* Andersson
芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 254, Oct. 4, 2016, FKSE95047)
粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW & WS 433, Sep. 21, 2014, FKSE
85769), ヨシ湿地 (SM et al. 285, Oct. 4, 2016, FKSE95078)
- ヌカキビ *Panicum bisulcatum* Thunb.
芹谷地：砂地 (SM et al. 86, Oct. 18, 2016, FKSE93517)
- *オオクサキビ *Panicum dichotomiflorum* Michx. (帰化, 総合対策
外来種, その他の総合対策外来種)
大浜：汽水池岸 (YW & WS 609, Sep. 6, 2015, FKSE90218)
蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 541, Oct. 18, 2015, FKSE90149)
粟：砂地 (YW & WS 437, Sep. 21, 2014, FKSE85773), 路傍 (YW
& WS 402, Aug. 23, 2014, FKSE85738)
- スズメノヒエ *Paspalum thunbergii* Kunth ex Steud.
蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 537, Oct. 18, 2015, FKSE90145)
- チカラシバ *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.
大浜：路傍 (YW & WS 617, Oct. 12, 2015, FKSE90226)
粟：砂地 (YW & WS 432, Sep. 21, 2014, FKSE85768)
- アイアシ *Phacelurus latifolius* (Steud.) Ohwi 福島県準, 福島県
2016準
大洲国有林：干潟 (SM & TK 152, July 1, 2016, FKSE93583)
- ヨシ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
大洲国有林：干潟 (SM et al. 202, Oct. 18, 2016, FKSE93638)
芹谷地：汽水池岸 (SM & AM 13, Sep. 5, 2016, FKSE93443)
大浜：ヨシ湿地 (SM et al. 224, Oct. 4, 2016, FKSE95016)
蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 258, Oct. 4, 2016, FKSE95051)
粟：砂地 (YW & WS 436, Sep. 21, 2014, FKSE85772)
- アズマネザサ *Pleiolabtus chino* (Franch. et Sav.) Makino
芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
大浜：砂地 (YW & WS 614, Oct. 12, 2015, FKSE90223)
粟：砂地 (YW & WS 435, Sep. 21, 2014, FKSE85771), 湿っ
た砂地 (YW & WS 491, Oct. 12, 2015, FKSE90098)
- スズメノカタビラ *Poa annua* L.
粟：砂地 (YW 335, June 15, 2014, FKSE85671)
- *ナガハグサ *Poa pratensis* L. subsp. *pratensis* (帰化)
粟：草地 (TK 21252, Aug. 20, 2016, FKSE95103; SM & TK 271,
May 17, 2016, FKSE95064)

ヒエガエリ *Polypogon fugax* Nees ex Steud.

大洲国有林：畦 (SM & TK 169, July 1, 2016, FKSE93604)

大浜：湿地 (SM & TK 227, July 1, 2016, FKSE95019), 砂地 (YW & WS 575, May 24, 2015, FKSE90183)

ヤダケ *Pseudosasa japonica* (Siebold et Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai

芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)

大浜：砂地 (YW & WS 618, Oct. 12, 2015, FKSE90227)

タチドジョウツナギ *Puccinellia nipponica* Ohwi 福島県 I 類, 福島県 2016 I B 類

大洲国有林：干潟 (SM & TK 161, July 1, 2016, FKSE93592)

ハイスメリグサ *Sacciolepis spicata* (L.) Honda ex Masam. var. *spicata*

蒲庭：砂地 (YW & WS 544, Oct. 12, 2015, FKSE90152)

オオバアズマザサ *Sasaella ramosa* (Makino) Makino var. *latifolia* (Nakai) Sad.Suzuki

大洲国有林：畦 (SM & AM 191, Sep. 5, 2016, FKSE93627)

*オニウシノケグサ *Schedonorus phoenix* (Scop.) Holub (帰化, 産業管理外来種)

大洲国有林：畦 (SM & TK 204, July 1, 2016, FKSE93640; SM et al. 203, Oct. 18, 2016, FKSE93639)

大浜：草地 (SM & TK 216, May 31, 2016, FKSE95008)

蒲庭：砂地 (YW & WS 507, May 30, 2015, FKSE90115)

粟：ヨシ湿地 (SM & TK 278, May 17, 2016, FKSE95071)

アキノエノコログサ *Setaria faberi* R.A.W.Herrm.

芹谷地：砂礫地 (SM & AM 39, Sep. 5, 2016, FKSE93469)

大浜：ヨモギ草地 (SM et al. 231, Oct. 4, 2016, FKSE95023)

粟：砂礫地 (TK 21238, Aug. 20, 2016, FKSE95089)

キンエノコロ *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.

大洲国有林：砂地 (SM et al. 206, July 28, 2016, FKSE93642; SM & AM 187, Sep. 5, 2016, FKSE93623)

芹谷地：砂地 (SM & AM 63, Sep. 5, 2016, FKSE93494)

大浜：砂地 (YW & WS 623, Oct. 18, 2015, FKSE90232; YW & WS 606, Sep. 6, 2015, FKSE90215)

蒲庭：湿地 (SM & TK 240, Aug. 9, 2016, FKSE95033)

粟：砂地 (YW & WS 446, Sep. 21, 2014, FKSE85782), 路傍 (YW & WS 399, Aug. 23, 2014, FKSE85735)

エノコログサ *Setaria viridis* (L.) P.Beauv.

大洲国有林：畦 (SM & TK 208, July 1, 2016, FKSE93644)

蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)

粟：盛土 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)

ムラサキエノコロ *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. f. *misera* Honda

大洲国有林：砂泥地 (目視, S. Mabuchi, Sep. 21, 2016)

粟：砂地 (YW & WS 431, Sep. 21, 2014, FKSE85767)

*ナギナタガヤ *Vulpia myuros* (L.) C.C.Gmel. (帰化, 産業管理外来種)

大浜：草地 (SM & TK 217, May 31, 2016, FKSE95009)

オニシバ *Zoysia macrostachya* Franch. et Sav.

大洲国有林：砂泥地 (目視, S. Mabuchi, Sep. 21, 2016)

真正双子葉植物 EUDICOTS

キンボウゲ科 Ranunculaceae

ケキツネノボタン *Ranunculus cantoniensis* DC.

芹谷地：砂地 (SM et al. 75, July 12, 2016, FKSE93506)

大浜：砂地 (YW & WS 562, May 6, 2015, FKSE90170)

蒲庭：砂地 (YW & WS 502, May 6, 2015, FKSE90110)

粟：砂地 (YW 342, June 15, 2014, FKSE85678)

タガラシ *Ranunculus sceleratus* L.

粟：ヨシ湿地 (YW et al. 391, July 13, 2014, FKSE85727)

ベンケイソウ科 Crassulaceae

コモチマンネングサ *Sedum bulbiferum* Makino

粟：砂地 (YW 343, June 15, 2014, FKSE85679)

*オカタイトゴメ *Sedum japonicum* Siebold ex Miq. subsp. *oryzifolium* (Makino) H.Ohba var. *pumilum* (H.Ohba) H.Ohba (帰化)

粟：砂地 (YW 334, June 15, 2014, FKSE85670)

アリノトウグサ科 Haloragaceae

アリノトウグサ *Gonocarpus micranthus* Thunb.

粟：ヨシ湿地 (YW 388, July 6, 2014, FKSE85724)

ブドウ科 Vitaceae

ノブドウ *Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var. *heterophylla* (Thunb.) Momiy.

芹谷地：砂地 (SM & TK 69, Aug. 9, 2016, FKSE93500)

粟：砂礫地 (TK 21246, Aug. 20, 2016, FKSE95097)

マメ科 Fabaceae

クサネム *Aeschynomene indica* L.

蒲庭：砂地 (YW et al. 513, July 17, 2015, FKSE90121)

粟：砂地 (YW & WS 489, Aug. 9, 2015, FKSE90096), 路傍 (YW & WS 418, Aug. 23, 2014, FKSE85754)

*イタチハギ *Amorpha fruticosa* L. (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)

大洲国有林：土囊上 (SM & TK 184, Aug. 9, 2016, FKSE93620)

芹谷地：砂礫地 (SM & TK 38, Aug. 9, 2016, FKSE93468)

蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 236, Oct. 4, 2016, FKSE95028)

粟：ヨシ湿地 (SM et al. 287, Oct. 4, 2016, FKSE95080)

ツルマメ *Glycine max* (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) H.Ohashi

芹谷地：砂地 (SM & AM 82, Sep. 5, 2016, FKSE93513)

大浜：路傍 (YW & TK 600, Aug. 14, 2015, FKSE90209; YW & WS 598, Aug. 9, 2015, FKSE90207)

蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)

粟：路傍 (YW & WS 417, Aug. 23, 2014, FKSE85753)

ヤマハギ *Kummerowia striata* (Thunb.) Schindl.

大洲国有林：畦 (SM & TK 198, Sep. 22, 2016, FKSE93634)

蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 238, Oct. 4, 2016, FKSE95030)

ハマエンドウ *Lathyrus japonicus* Willd.

芹谷地：砂地 (SM & TK 80, Aug. 9, 2016, FKSE93511)

大浜：砂地 (YW & WS 556, May 6, 2015, FKSE90164)

蒲庭：砂地 (YW & WS 496, May 6, 2015, FKSE90104)

粟：砂地 (YW 349, June 15, 2014, FKSE85685)

ヤマハギ *Lespedeza bicolor* Turcz.

粟：ヨシ湿地 (SM et al. 280, Oct. 4, 2016, FKSE95073)

メドハギ *Lespedeza cuneata* (Dum.Cours.) G.Don

大浜：盛土 (目視, Y. Watanabe, Oct. 11, 2015)

蒲庭：盛土法面 (YW & WS 531, Oct. 18, 2015, FKSE90139),

砂地 (YW & WS 551, Oct. 12, 2015, FKSE90159)

粟：ヨシ湿地 (YW & WS 430, Sep. 21, 2014, FKSE85766)

ハイメドハギ *Lespedeza cuneata* (Dum.Cours.) G.Don var. *serpens* (Nakai) Ohwi ex Shimabuku

粟：ヨシ湿地 (YW & WS 429, Sep. 21, 2014, FKSE85765)

ネコハギ *Lespedeza pilosa* (Thunb.) Siebold et Zucc.

蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 256, Oct. 4, 2016, FKSE95049)

ミヤコグサ *Lotus corniculatus* L. var. *japonicus* Regel

大洲国有林：畦 (SM & TK 167, July 1, 2016, FKSE93598)

芹谷地：砂礫地 (SM et al. 25, July 12, 2016, FKSE93455)

粟：ヨシ湿地へり (YW & WS 486, Aug. 9, 2015, FKSE90093), 砂地 (YW 348, June 15, 2014, FKSE85684)

- *コメツブウマゴヤシ *Medicago lupulina* L. (帰化)
大浜：湿地へり (YW et al. 589, July 17, 2015, FKSE90197)
- *ハリエンジュ *Robinia pseudoacacia* L. (帰化, 産業管理外来種)
大洲国国有林：土囊上 (SM & TK 186, Aug. 9, 2016, FKSE93622)
- センダイハギ *Thermopsis lupinoides* (L.) Link 福島県2016 I B類
雫：砂地 (YW et al. 331, Apr. 30, 2014, FKSE85667)
- *ムラサキツメクサ *Trifolium pratense* L. (帰化)
大浜：草地 (SM & TK 211, May 31, 2016, FKSE95003)
- *シロツメクサ *Trifolium repens* L. (帰化)
大洲国国有林：畦 (SM & TK 159, July 1, 2016, FKSE93590)
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 24, July 12, 2016, FKSE93454)
大浜：砂地 (YW & WS 563, May 6, 2015, FKSE90171)
蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
雫：砂地 (YW 361, June 15, 2014, FKSE85697)
- ヤハズエンドウ *Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh.
大浜：砂地 (YW & WS 558, May 6, 2015, FKSE90166), 路傍 (YW & WS 613, Sep. 21, 2015, FKSE90222)
- ヤブツルアズキ *Vigna angularis* (Willd.) Ohwi et H. Ohashi var. *nipponensis* (Ohwi) Ohwi et H. Ohashi
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 37, July 28, 2016, FKSE93467; SM & AM 27, Sep. 5, 2016, FKSE93457)
大浜：路傍 (YW & WS 607, Sep. 6, 2015, FKSE90216)
雫：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW & WS 404, Aug. 23, 2014, FKSE 85740)
- フジ *Wisteria floribunda* (Willd.) DC.
蒲庭：砂地 (YW & WS 552, Oct. 12, 2015, FKSE90160)
- バラ科 Rosaceae**
ヤブヘビイチゴ *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 44, Oct. 18, 2017, FKSE93474)
雫：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 354, June 15, 2014, FKSE85690)
- テリハノイバラ *Rosa luciae* Roehbr. et Franch. ex Crép.
大洲国国有林：砂地 (SM & TK 162, July 1, 2016, FKSE93593)
芹谷地：砂地 (SM & TK 79, Aug. 9, 2016, FKSE93510)
蒲庭：盛土法面 (YW & WS 530, Oct. 18, 2015, FKSE90138), 湿地へり (YW et al. 514, July 17, 2015, FKSE90122)
雫：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
- ノイバラ *Rosa multiflora* Thunb.
雫：砂地 (YW 365, June 15, 2014, FKSE85701)
- カジイチゴ *Rubus trifidus* Thunb.
雫：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 359, June 15, 2014, FKSE85695)
- ウリ科 Cucurbitaceae**
*アレチウリ *Sicyos angulatus* L. (帰化, 特定外来生物, 総合対策外来種, 緊急対策外来種)
芹谷地：砂地 (SM & TK 84, Sep. 22, 2016, FKSE93515)
- カタバミ科 Oxalidaceae**
*イモカタバミ *Oxalis articulata* Savigny (帰化)
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 17, Oct. 18, 2016, FKSE93447)
- カタバミ *Oxalis corniculata* L.
芹谷地：砂地 (SM et al. 73, July 12, 2016, FKSE93504)
大浜：路傍 (SM & TK 209, May 31, 2016, FKSE95001)
雫：砂地 (YW 360, June 15, 2014, FKSE85696)
- トウダイグサ科 Euphorbiaceae**
エノキグサ *Acalypha australis* L.
芹谷地：砂地 (SM & TK 67, Aug. 9, 2016, FKSE93498)
雫：砂礫地 (TK 21236, Aug. 20, 2016, FKSE95087)
- *コニシキソウ *Chamaesyce maculata* (L.) Small (帰化)
芹谷地：砂礫地 (SM & AM 41, Sep. 5, 2016, FKSE93471)
- ノウルシ *Euphorbia adenochlora* C. Morren et Decne. 環境省準, 福島県 II 類, 福島県2016 II 類
雫：湿地 (YW et al. 330, Apr. 30, 2014, FKSE85666)
- アカメガシワ *Mallotus japonicus* (L.f.) Müll. Arg.
蒲庭：砂地 (YW & WS 548, Oct. 12, 2015, FKSE90156)
雫：砂地 (YW & WS 490, Aug. 9, 2015, FKSE90097)
- ミゾハコベ科 Elatinaceae**
ミゾハコベ *Elatine triandra* Schkuhr var. *pedicellata* Krylov 福島県準
雫：池 (YW & WS 467, Oct. 19, 2014, FKSE85803)
- ヤナギ科 Salicaceae**
バッコヤナギ *Salix caprea* L.
雫：草地 (SM & TK 275, May 17, 2016, FKSE95068)
- イソコリヤナギ *Salix integra* Thunb.
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 30, July 12, 2016, FKSE93460)
大浜：汽水池岸 (SM & TK 212, May 31, 2016, FKSE95004)
雫：ヨシ湿地 (TK 21245, Aug. 20, 2016, FKSE95096)
- オノエヤナギ *Salix udensis* Trautv. et C.A. Mey.
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 36, July 28, 2016, FKSE93466)
大浜：路傍 (YW & WS 610, Sep. 21, 2015, FKSE90219)
雫：ヨシ湿地 (SM et al. 286, Oct. 4, 2016, FKSE95079)
- イケノヤナギ *Salix x ikenoana* Kimura
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 43, Oct. 18, 2016, FKSE93473)
- オトギリソウ科 Hypericaceae**
オトギリソウ *Hypericum erectum* Thunb.
芹谷地：湿地 (SM et al. 55, July 28, 2016, FKSE93486)
- コケオトギリ *Hypericum laxum* (Blume) Koidz.
蒲庭：湿地 (YW et al. 523, July 17, 2015, FKSE90131)
- ミソハギ科 Lythraceae**
ミソハギ *Lythrum anceps* (Koehe) Makino
芹谷地：湿地 (SM et al. 47, July 12, 2016, FKSE93477; SM et al. 49, July 28, 2016, FKSE93479)
大浜：湿地 (YW & WS 596, Aug. 9, 2015, FKSE90205), 湿地へり (YW et al. 592, July 17, 2015, FKSE90200)
蒲庭：湿地 (SM & TK 239, Aug. 9, 2016, FKSE95032)
雫：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 387, July 6, 2014, FKSE85723), 路傍 (YW & WS 415, Aug. 23, 2014, FKSE85751)
- ヒシ *Trapa japonica* Flerow
大浜：湖面 (YW & TK 601, Aug. 14, 2015, FKSE90210)
- アカバナ科 Onagraceae**
アカバナ *Epilobium pyrricholophum* Franch. et Sav.
芹谷地：湿地 (SM & TK 46, Aug. 9, 2016, FKSE93476)
蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 538, Oct. 18, 2015, FKSE90146), 湿地 (YW et al. 524, July 17, 2015, FKSE90132; YW & WS 545, Oct. 12, 2015, FKSE90153)
雫：砂地 (YW & WS 434, Sep. 21, 2014, FKSE85770)
- *マツヨイグサ *Oenothera biennis* L. (帰化)
大洲国国有林：畦 (SM et al. 182, July 28, 2016, FKSE93618)
芹谷地：砂礫地 (SM et al. 26, July 12, 2016, FKSE93456)
大浜：路傍 (YW & WS 611, Sep. 21, 2015, FKSE90220)
雫：砂地 (YW & WS 425, Sep. 21, 2014, FKSE85761), 路傍 (YW & WS 397, Aug. 23, 2014, FKSE85733)
- *コマツヨイグサ *Oenothera laciniata* Hill (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)
大洲国国有林：畦 (SM & TK 157, July 1, 2016, FKSE93588)
芹谷地：砂地 (SM et al. 68, July 12, 2016, FKSE93499)

大浜：砂地 (YW & WS 572, May 24, 2015, FKSE90180), 湿地へり (YW et al. 579, July 17, 2015, FKSE90187)
 *ユウゲシヨウ *Oenothera rosea* L'Hér. ex Aiton (帰化)
 芹谷地：砂礫地 (SM et al. 20, July 12, 2016, FKSE93450; SM et al. 22, July 28, 2016, FKSE93452)
 大浜：砂地 (YW & WS 603, Sep. 6, 2015, FKSE90212)

アブラナ科 Brassicaceae

*ハルザキヤマガラシ *Barbarea vulgaris* R.Br. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 粟：草地 (TK 21251, Aug. 20, 2016, FKSE95102)
 ナズナ *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.
 大浜：砂地 (YW & WS 560, May 6, 2015, FKSE90168)
 タネツケバナ *Cardamine scutata* Thunb.
 大浜：砂地 (YW & WS 557, May 6, 2015, FKSE90165)
 スカシタゴボウ *Rorippa palustris* (L.) Besser
 粟：砂地 (YW 358, June 15, 2014, FKSE85694)

イソマツ科 Plumbaginaceae

ハマサジ *Limonium tetragonum* (Thunb.) A.A.Bullock 環境省準, 福島県準, 福島県2016 I B類
 大洲国有林：干潟 (SM et al. 179, July 28, 2016, FKSE93614)

タデ科 Polygonaceae

ヤナギタデ *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre
 大浜：側溝 (SM et al. 218, Oct. 4, 2016, FKSE95010)
 シロバナサクラタデ *Persicaria japonica* (Meisn.) Nakai ex Ohki
 蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
 粟：ヨシ湿地 (TK 21237, Aug. 20, 2016, FKSE95088)
 サナエタデ *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre var. *incana* (Roth) H.Hara
 粟：砂地 (YW & WS 449, Sep. 21, 2014, FKSE85785)
 オオイヌタデ *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre var. *lapathifolia*
 芹谷地：砂礫地 (SM & AM 23, Sep. 5, 2016, FKSE93453)
 粟：砂地 (YW & WS 423, Sep. 21, 2014, FKSE85759)
 イヌタデ *Persicaria longiseta* (Brujin) Kitag.
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 粟：湿った砂地 (YW & WS 464, Oct. 19, 2014, FKSE85800)
 ヤノネグサ *Persicaria muricata* (Meisn.) Nemoto
 蒲庭：ヤマアワ草 (SM et al. 234, Oct. 4, 2016, FKSE95026)
 イシミカワ *Persicaria perfoliata* (L.) H.Gross
 蒲庭：湿地 (SM et al. 235, Oct. 4, 2016, FKSE95027)
 ウナギツカミ *Persicaria sagittata* (L.) H.Gross var. *sibirica* (Meisn.) Miyabe
 粟：池岸 (YW & WS 469, Oct. 19, 2014, FKSE85805)
 ミヅソバ *Persicaria thunbergii* (Siebold et Zucc.) H.Gross
 蒲庭：湿地 (YW & WS 546, Oct. 12, 2015, FKSE90154; YW & WS 527, Sep. 22, 2015, FKSE90135)
 アキノミチヤナギ *Polygonum polyneuron* Franch. et Sav. 福島県準, 福島県2016準
 大洲国有林：畦 (SM et al. 170, July 28, 2016, FKSE93605; SM & AM 207, Sep. 5, 2016, FKSE93643)
 粟：湿地へり (YW & WS 484, Aug. 9, 2015, FKSE90091)
 *アレチギシギシ *Rumex conglomeratus* Murray (帰化)
 大洲国有林：干潟 (SM & TK 153, July 1, 2016, FKSE93584)
 *ナガバギシギシ *Rumex crispus* L. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 大洲国有林：畦 (SM & TK 163, July 1, 2016, FKSE93594)
 芹谷地：湿地 (SM et al. 57, July 12, 2016, FKSE93488)
 大浜：砂地 (YW & WS 569, May 24, 2015, FKSE90177), 湿地へり (YW et al. 591, July 17, 2015, FKSE90199)

粟：路傍 (YW 370, June 15, 2014, FKSE85706)
 *エゾノギシギシ *Rumex obtusifolius* L. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 粟：盛土上 (YW 352, June 15, 2014, FKSE85688)
 *ノハラダイオウ *Rumex pratensis* Mert. et W.D.J.Koch (帰化)
 大浜：湿地 (SM & TK 226, July 1, 2016, FKSE95018)

ナデシコ科 Caryophyllaceae

ミノナグサ *Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter et Burdet var. *angustifolium* (Franch.) H.Hara
 粟：草地 (SM & TK 265, May 17, 2016, FKSE95058)
 *オランダミミナグサ *Cerastium glomeratum* Thuill. (帰化)
 大浜：砂地 (YW & WS 568, May 6, 2015, FKSE90176)
 粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 351, June 15, 2014, FKSE85687)
 *ノハラナデシコ *Dianthus armeria* L. (帰化)
 芹谷地：砂礫地 (SM et al. 21, July 28, 2016, FKSE93451)
 ツメクサ *Sagina japonica* (Sw.) Ohwi
 芹谷地：湿地 (SM et al. 51, July 12, 2016, FKSE93481; SM et al. 54, July 28, 2016, FKSE93484)
 粟：砂地 (YW 369, June 15, 2014, FKSE85705)
 *コハコベ *Stellaria media* (L.) Vill. (帰化)
 蒲庭：砂地 (YW & WS 500, May 6, 2015, FKSE90108)

ヒユ科 Amaranthaceae

ホソバハマアカザ *Atriplex patens* (Litv.) Iljin
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 大洲国有林：干潟 (SM & TK 197, Sep. 22, 2016, FKSE93633)
 *ホコガタアカザ *Atriplex prostrata* Boucher ex DC. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 大洲国有林：干潟 (SM & TK 196, Sep. 22, 2016, FKSE93632; SM & AM 189, Sep. 5, 2016, FKSE93625)
 ハマアカザ *Atriplex subcordata* Kitag. 福島県準, 福島県2016準
 粟：湿地へり (YW & WS 485, Aug. 9, 2015, FKSE90092)
 マルバアカザ *Chenopodium acuminatum* Willd.
 大洲国有林：干潟 (SM et al. 200, Oct. 18, 2016, FKSE93636)
 大浜：裸地 (SM et al. 222, Oct. 4, 2016, FKSE95014)
 *シロザ *Chenopodium album* L. (帰化)
 大浜：裸地 (SM et al. 228, Oct. 4, 2016, FKSE95020)
 蒲庭：砂地 (YW 529, Oct. 19, 2014, FKSE90137)
 粟：路傍 (YW & WS 465, Oct. 19, 2014, FKSE85801; YW & WS 439, Sep. 21, 2014, FKSE85775)
 *コアカザ *Chenopodium ficifolium* Sm. (帰化)
 大洲国有林：干潟 (SM & TK 155, July 1, 2016, FKSE93586)
 *ウラジロアカザ *Chenopodium glaucum* L. (帰化)
 大浜：湿地へり (YW et al. 583, July 17, 2015, FKSE90191)
 粟：湿地へり (YW & WS 482, Aug. 9, 2015, FKSE90089)
 *アリタソウ *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin et Clemants (帰化)
 粟：砂地 (YW & WS 470, Oct. 19, 2014, FKSE85806; YW & WS 422, Sep. 21, 2014, FKSE85758)
 オカヒジキ *Salsola komarovii* Iljin
 粟：路傍 (TK 21244, Aug. 20, 2016, FKSE95095)
 ハママツナ *Suaeda maritima* (L.) Dumort. subsp. *asiatica* H.Hara 福島県 I 類, 福島県2016 II 類
 大洲国有林：干潟 (SM & AM 188, Sep. 5, 2016, FKSE93624)

サカキ科 Pentaphragaceae

ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb. var. *japonica*
 粟：ヨシ湿地 (SM et al. 289, Oct. 4, 2016, FKSE95082)

サクランソウ科 Primulaceaeオカトラノオ *Lysimachia clethroides* Duby

芹谷地：湿地 (SM et al. 50, July 12, 2016, FKSE93480)

蒲庭：湿地へり (YW et al. 520, July 17, 2015, FKSE90128)

雫：ヤマアワ湿地 (YW 386, July 6, 2014, FKSE85722)

スマトラノオ *Lysimachia fortunei* Maxim.

芹谷地：湿地 (SM et al. 52, July 12, 2016, FKSE93482)

大浜：湿地 (YW & WS 599, Aug. 9, 2015, FKSE90208)

雫：砂地 (YW & WS 487, Aug. 9, 2015, FKSE90094; YW & WS 392, Aug. 23, 2014, FKSE85728)

アカネ科 Rubiaceaeへクソカズラ *Paederia foetida* L.

芹谷地：砂地 (SM & TK 64, Aug. 9, 2016, FKSE93495)

大浜：砂地 (YW & WS 595, Aug. 9, 2015, FKSE90204; YW & WS 619, Oct. 12, 2015, FKSE90228)

蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 542, Oct. 18, 2015, FKSE90150)

雫：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 380, July 6, 2014, FKSE85716)

キョウチクトウ科 Apocynaceaeガガイモ *Metaplexis japonica* (Thunb.) Makino

大浜：湿地へり (YW et al. 580, July 17, 2015, FKSE90188)

ヒルガオ科 Convolvulaceaeヒルガオ (広義) *Calystegia pubescens* Lindl.

芹谷地：砂礫地 (SM et al. 19, July 12, 2016, FKSE93449)

雫：路傍 (YW & WS 393, Aug. 23, 2014, FKSE85729)

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

大洲国有林：砂地 (SM & TK 166, July 1, 2016, FKSE93597)

芹谷地：砂礫地 (SM et al. 34, July 12, 2016, FKSE93464)

大浜：ヨモギ草地 (SM et al. 220, Oct. 4, 2016, FKSE95012)

蒲庭：砂地 (YW & WS 547, Oct. 12, 2015, FKSE90155)

雫：砂地 (YW 340, June 15, 2014, FKSE85676)

ナス科 Solanaceae*テリミノイヌホオズキ *Solanum americanum* Mill. (帰化)

雫：路傍 (YW & WS 442, Sep. 21, 2014, FKSE85778)

*イヌホオズキ *Solanum nigrum* L. (帰化)

大洲国有林：砂地 (SM et al. 172, July 28, 2016, FKSE93607)

*アメリカイヌホオズキ *Solanum ptychanthum* Dunal (帰化)

雫：ヨシ湿地 (SM et al. 294, Oct. 4, 2016, FKSE95105)

オオバコ科 Plantaginaceaeオオバコ *Plantago asiatica* L.

芹谷地：砂礫地 (SM et al. 32, July 12, 2016, FKSE93462)

雫：砂地 (YW & WS 453, Sep. 21, 2014, FKSE85789)

トウオオバコ *Plantago japonica* Franch. et Sav.

大洲国有林：干潟 (SM & TK 185, Aug. 9, 2016, FKSE93621)

大浜：砂地 (YW & WS 594, Aug. 9, 2015, FKSE9020; YW & WS 624, Oct. 18, 2015, FKSE90233)

雫：路傍 (YW & WS 408, Aug. 23, 2014, FKSE85744)

*ハラオオバコ *Plantago lanceolata* L. (帰化)

雫：砂地 (YW 345, June 15, 2014, FKSE85681)

*タチイヌノフグリ *Veronica arvensis* L. (帰化)

芹谷地：砂地 (SM et al. 77, July 12, 2016, FKSE93508)

雫：草地 (SM & TK 273, May 17, 2016, FKSE95066)

*オオイヌノフグリ *Veronica persica* Poir. (帰化)

大浜：砂地 (YW & WS 564, May 6, 2015, FKSE90172)

アゼナ科 Linderniaceae*アメリカアゼナ *Lindernia dubia* (L.) Pennell subsp. *major* (Pursh)

Pennell (帰化)

雫：湿地へり (YW & WS 488, Aug. 9, 2015, FKSE90095)

アゼナ *Lindernia procumbens* (Krock.) Borbás

芹谷地：砂地 (SM & TK 66, Aug. 9, 2016, FKSE93497)

シソ科 Lamiaceae*ヒメオドリコソウ *Lamium purpureum* L. (帰化)

芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)

コシロネ *Lycopus cavaleriei* H.Lév.

雫：湿地 (TK 21248, Aug. 20, 2016, FKSE95099)

ヒメシロネ *Lycopus maackianus* (Maxim. ex Herder) Makino

蒲庭：湿地 (SM & TK 241, Aug. 9, 2016, FKSE95034)

雫：路傍 (YW & WS 419, Aug. 23, 2014, FKSE85755)

ヒメジソ *Mosla dianthera* (Buch.-Ham. ex Roxb.) Maxim.

蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 536, Oct. 18, 2015, FKSE90144)

雫：砂地 (YW & WS 450, Sep. 21, 2014, FKSE85786)

イヌゴマ *Stachys aspera* Michx. var. *hispidula* (Regel) Vorosch.

蒲庭：湿地へり (YW et al. 512, July 17, 2015, FKSE90120)

雫：路傍 (YW & WS 403, Aug. 23, 2014, FKSE85739)

ハエドクソウ科 Phrymaceaeサギゴケ *Mazus miquelii* Makino

雫：ヨシ湿地 (YW 384, July 6, 2014, FKSE85720)

ノウゼンカズラ科 Bignoniaceae*ノウゼンカズラ *Campsis grandiflora* (Thunb.) K.Schum. (栽培)

芹谷地：砂礫地 (SM et al. 16, July 28, 2016, FKSE93446)

クマツヅラ科 Verbenaceae*ヤナギハナガサ *Verbena bonariensis* L. (帰化, 総合対策外来種,

その他の総合対策外来種)

芹谷地：湿地 (SM et al. 48, July 12, 2016, FKSE93478)

キク科 Asteraceaeヨモギ *Artemisia indica* Willd. var. *maximowiczii* (Nakai) H.Hara

大洲国有林：砂地 (SM & AM 190, Sep. 5, 2016, FKSE93626)

芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)

大浜：ヨモギ草地 (SM et al. 223, Oct. 4, 2016, FKSE95015)

蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 249, Oct. 4, 2016, FKSE95042)

雫：路傍 (YW & WS 412, Aug. 23, 2014, FKSE85748)

シロヨモギ *Artemisia stelleriana* Besser 福島県準, 福島県2016準

大洲国有林：畦 (SM & TK 194, Sep. 22, 2016, FKSE93630)

ユウガギク *Aster iinumae* Kitam.

蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 260, Oct. 4, 2016, FKSE95053)

ノコンギク *Aster microcephalus* (Miq.) Franch. et Sav. var. *ovatus* (Franch. et Sav.) Soejima et Mot.Ito

大浜：砂地 (YW & WS 620, Oct. 18, 2015, FKSE90229)

蒲庭：湿地 (SM et al. 232, Oct. 4, 2016, FKSE95024)

雫：砂地 (YW & WS 462, Oct. 19, 2014, FKSE85798)

*アメリカセンダングサ *Bidens frondosa* L. (帰化, 総合対策外来種,

その他の総合対策外来種)

芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)

大浜：湿地 (SM et al. 229, Oct. 4, 2016, FKSE95021)

蒲庭：湿った砂地 (YW & WS 534, Oct. 18, 2015, FKSE90142)

雫：砂地 (YW & WS 451, Sep. 21, 2014, FKSE85787)

*コセンダングサ *Bidens pilosa* L. var. *pilosa* (帰化)

芹谷地：湿地 (SM et al. 56, July 12, 2016, FKSE93487)

大浜：砂地 (YW & WS 631, Oct. 18, 2015, FKSE90240), 湿地

へり (YW et al. 584, July 17, 2015, FKSE90192)

雫：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 378, July 6, 2014, FKSE85714)

雫：砂地 (YW & WS 452, Sep. 21, 2014, FKSE85788)

- トキンソウ *Centipeda minima* (L.) A.Braun et Asch.
 蒲庭：湿地 (YW & WS 533, Oct. 18, 2015, FKSE90141)
 粟：砂地 (YW & WS 447, Sep. 21, 2014, FKSE85783)
- ノアザミ *Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.
 粟：砂地 (YW 355, June 15, 2014, FKSE85691)
- ノハラアザミ *Cirsium oligophyllum* (Franch. et Sav.) Matsum.
 蒲庭：砂地 (YW & WS 549, Oct. 12, 2015, FKSE90157)
- *ハルシヤギク *Coreopsis tinctoria* Nutt. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 大洲国国有林：砂地 (SM et al. 181, July 28, 2016, FKSE93617)
- *アメリカカタカサブロウ *Eclipta alba* (L.) Hassk. (帰化)
 粟：砂地 (YW & WS 438, Sep. 21, 2014, FKSE85774)
- *ダンドボロギク *Erechtites hieracifolius* (L.) Raf. ex DC. (帰化)
 粟：ヨシ湿地 (SM et al. 290, Oct. 4, 2016, FKSE95083)
- *ヒメジョオン *Erigeron annuus* (L.) Pers. (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)
 芹谷地：砂礫地 (SM et al. 28, July 12, 2016, FKSE93458)
 大浜：湿地へり (YW et al. 590, July 17, 2015, FKSE90198)
 粟：砂地 (YW 357, June 15, 2014, FKSE85693), 草地 (YW 379, July 6, 2014, FKSE85715)
- *ヒメムカシヨモギ *Erigeron canadensis* L. (帰化)
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 粟：砂礫地 (TK 21239, Aug. 20, 2016, FKSE95090)
- *ハルジオン *Erigeron philadelphicus* L. (帰化)
 大浜：砂地 (YW & WS 577, May 24, 2015, FKSE90185; YW & WS 567, May 6, 2015, FKSE90175)
 粟：ヨシ湿地 (SM & TK 267, May 17, 2016, FKSE95060)
- *オオアレチノギク *Erigeron sumatrensis* Retz. (帰化)
 芹谷地：砂地 (SM et al. 70, July 12, 2016, FKSE93501), 砂礫地 (SM & AM 45, Sep. 5, 2016, FKSE93475)
 大浜：ヨモギ草地 (SM et al. 219, Oct. 4, 2016, FKSE95011)
 蒲庭：ヨシ湿地 (SM et al. 248, Oct. 4, 2016, FKSE95041)
 粟：コウボウシバ草原砂地 (YW & WS 396, Aug. 23, 2014, FKSE85732)
- チチコグサ *Euchiton japonicus* (Thunb.) Anderb.
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 粟：草地 (SM & TK 263, May 17, 2016, FKSE95056; SM & TK 276, May 17, 2016, FKSE95069)
- *ウラジロチチコグサ *Gamochaeta coarctata* (Willd.) Kerguelen (帰化)
 芹谷地：砂礫地 (SM et al. 31, July 12, 2016, FKSE93461)
 粟：コウボウシバ草原砂地 (YW & WS 395, Aug. 23, 2014, FKSE85731), 砂地 (YW & WS 492, Oct. 12, 2015, FKSE90099)
- *ブタナ *Hypochaeris radicata* L. (帰化)
 大浜：砂地 (YW & WS 576, May 24, 2015, FKSE90184)
 粟：路傍 (YW 367, June 15, 2014, FKSE85703)
- オオジシバリ *Ixeris japonica* (Burm.f.) Nakai
 大浜：砂地 (YW & WS 559, May 6, 2015, FKSE90167)
 蒲庭：草地 (SM & TK 233, May 31, 2016, FKSE95025)
 粟：草地 (SM & TK 274, May 17, 2016, FKSE95067)
- ハマニガナ *Ixeris repens* (L.) A.Gray
 大洲国国有林：砂地 (SM & TK 195, Sep. 22, 2016, FKSE93631)
- イワニガナ *Ixeris stolonifera* A.Gray
 蒲庭：砂地 (目視, Y. Watanabe, Sep. 21, 2015)
 粟：砂地 (YW 362, June 15, 2014, FKSE85698; YW & WS 463, Oct. 19, 2014, FKSE85799), 路傍 (YW & WS 414, Aug. 23, 2014, FKSE85750)
- アキノノゲシ *Lactuca indica* L.
 大浜：路傍 (YW & WS 616, Oct. 12, 2015, FKSE90225)
 蒲庭：砂地 (YW & WS 550, Oct. 12, 2015, FKSE90158)
- 粟：路傍 (SM et al. 292, Oct. 4, 2016, FKSE95085)
- フキ *Petasites japonicus* (Siebold et Zucc.) Maxim.
 蒲庭：砂地 (YW & WS 495, May 6, 2015, FKSE90102; YW & WS 495, May 6, 2015, FKSE90103)
 粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 385, July 6, 2014, FKSE85721)
- ハハコグサ *Pseudognaphalium affine* (D.Don) Anderb.
 大洲国国有林：干潟 (SM & TK 165, July 1, 2016, FKSE93596), 畦 (SM et al. 178, July 28, 2016, FKSE93613)
 芹谷地：砂地 (SM et al. 62, July 12, 2016, FKSE93493)
 大浜：草地 (SM & TK 214, May 31, 2016, FKSE95006)
 蒲庭：砂地 (YW & WS 503, May 6, 2015, FKSE90111)
 粟：路傍 (YW 336, June 15, 2014, FKSE85672)
- *セイタカハハコグサ *Pseudognaphalium luteoalbum* (L.) Hilliard et B.L.Burtt (帰化)
 大洲国国有林：干潟 (SM & TK 160, July 1, 2016, FKSE93591)
- *ノボロギク *Senecio vulgaris* L. (帰化)
 大洲国国有林：干潟 (SM et al. 205, July 28, 2016, FKSE93641), 砂地 (SM & TK 164, July 1, 2016, FKSE93595)
 大浜：砂地 (YW & WS 554, May 6, 2015, FKSE90162)
 蒲庭：砂地 (YW & WS 499, May 6, 2015, FKSE90107)
 粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 383, July 6, 2014, FKSE85719), 砂地 (YW 356, June 15, 2014, FKSE85692), 路傍 (YW & WS 440, Sep. 21, 2014, FKSE85776)
- *セイタカアワダチソウ *Solidago altissima* L. (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)
 芹谷地：砂礫地 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 大浜：砂地 (YW & WS 621, Oct. 18, 2015, FKSE90230)
 蒲庭：裸地 (SM et al. 259, Oct. 4, 2016, FKSE95052)
 粟：路傍 (YW & WS 472, Oct. 19, 2014, FKSE85808)
- *オオアワダチソウ *Solidago gigantea* Aiton subsp. *serotina* (Kuntze) McNeill (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)
 粟：路傍 (TK 21249, Aug. 20, 2016, FKSE95100)
- *オニノゲシ *Sonchus asper* (L.) Hill (帰化)
 芹谷地：砂泥 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 大洲国国有林：砂地 (SM & TK 154, July 1, 2016, FKSE93585)
 大浜：湿地へり (YW et al. 578, July 17, 2015, FKSE90186)
 粟：瓦礫の混ざる砂礫地 (YW 381, July 6, 2014, FKSE85717), 路傍 (YW & WS 461, Oct. 19, 2014, FKSE85797)
- ハチジョウナ *Sonchus brachyotus* DC.
 大洲国国有林：畦 (SM et al. 177, July 28, 2016, FKSE93612)
 大浜：湿地へり (YW et al. 582, July 17, 2015, FKSE90190), 路傍 (YW & WS 602, Sep. 6, 2015, FKSE90211)
 粟：路傍 (TK 21241, Aug. 20, 2016, FKSE95092)
- *ヒロハハウキギク *Symphotrichum subulatum* (Michx.) G.L.Nesom var. *squamatum* (Spreng.) S.D.Sundberg (帰化)
 大洲国国有林：砂泥 (目視, S. Mabuchi, Sep. 21, 2016)
 芹谷地：砂泥 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 大浜：砂地 (YW & WS 630, Oct. 18, 2015, FKSE90239), 路傍 (YW & WS 612, Sep. 21, 2015, FKSE90221)
 蒲庭：湿地 (目視, Y. Watanabe, Oct. 17, 2015)
 粟：ヨシ湿地 (SM et al. 282, Oct. 4, 2016, FKSE95075)
- *ホウキギク *Symphotrichum subulatum* (Michx.) G.L.Nesom var. *subulatum* (帰化)
 芹谷地：砂泥 (目視, S. Mabuchi, Oct. 18, 2016)
 蒲庭：裸地 (SM et al. 250, Oct. 4, 2016, FKSE95043)
 粟：砂地 (YW & WS 428, Sep. 21, 2014, FKSE85764)
- *セイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg. (帰化, 総合対策外来種, 重点対策外来種)
 芹谷地：砂地 (SM et al. 71, July 12, 2016, FKSE93502)
 大浜：砂地 (YW & WS 555, May 6, 2015, FKSE90163; YW & WS 626, Oct. 18, 2015, FKSE90235; YW & WS 627, Oct. 18,

2015, FKSE90236)

罌：砂地 (YW 363, June 15, 2014, FKSE85699)

*イガオナモミ *Xanthium orientale* L. subsp. *italicum* (Moretti) Greuter (帰化)

罌：裸地 (SM et al. 291, Oct. 4, 2016, FKSE95084)

*オオオナモミ *Xanthium orientale* L. subsp. *orientale* (帰化, 総合対策外来種, その他の総合対策外来種)

大浜：砂地 (YW & WS 615, Oct. 12, 2015, FKSE90224)

罌：砂地 (YW & WS 471, Oct. 19, 2014, FKSE85807), ヨシ湿地 (SM et al. 281, Oct. 4, 2016, FKSE95074)

オニタビラコ *Youngia japonica* (L.) DC.

罌：草地 (SM & TK 264, May 17, 2016, FKSE95057)

スイカズラ科 *Caprifoliaceae*

スイカズラ *Lonicera japonica* Thunb.

蒲庭：草地 (YW et al. 519, July 17, 2015, FKSE90127)

ウコギ科 *Araliaceae*

ウド *Aralia cordata* Thunb.

蒲庭：砂地 (YW & WS 553, Oct. 12, 2015, FKSE90161)

オオチドメ *Hydrocotyle ramiflora* Maxim.

罌：砂地 (YW 337, June 15, 2014, FKSE85673)

セリ科 *Apiaceae*

ドクゼリ *Cicuta virosa* L.

罌：ヨシ湿地 (SM et al. 283, Oct. 4, 2016, FKSE95076)

ハマゼリ *Cnidium japonicum* Miq.

大洲国有林：畦 (SM et al. 180, July 28, 2016, FKSE93616)

セリ *Oenanthe javanica* (Blume) DC.

芹谷地：湿地 (SM et al. 53, July 28, 2016, FKSE93483)

大浜：砂地 (YW & WS 625, Oct. 18, 2015, FKSE90234), 湿地へり (YW et al. 586, July 17, 2015, FKSE90194)

罌：湿地へり (YW & WS 483, Aug. 9, 2015, FKSE90090)

付録2-1. 2016年に福島県相馬市大洲国有林に設置された保護区に設けられた各コドラートで生育していた植物とその被度. コドラートの位置については図4を参照.

コドラート番号 調査日 群落名 環境	Ok 1	Ok 9	Ok10	Ok 4	Ok 5	Ok 8	Ok 6	Ok 7	Ok 2	Ok 3	Ok11
	9月22日										
	ヨシ群落			ハママツナ群落			ハチジョウナ群落	アイアシ群落	ハマサジ群落	シオクグ群落	
	砂泥		泥	砂泥		砂礫泥	砂	砂泥			
緯度 (37° 47')	52.7"	55.3"	54.4"	55.1"	55.9"	57.0"	57.1"	57.1"	53.4"	54.0"	54.2"
経度 (140° 59')	00.0"	02.2"	01.4"	01.5"	01.8"	02.1"	03.9"	03.7"	00.6"	00.9"	01.2"
被度 (%)	40	70	80	20	40	15	7	60	50	10	60
コドラート (m)	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2
ヨシ	20	50	15	+	3	.	.	+	10	.	.
アイアシ	20	.	.	+	.	.	.	.	40	.	.
ハマサジ	.	.	2	3	15	5	.	.	+	10	.
シオクグ	.	.	60	.	.	.	.	3	+	.	60
メヒシバ	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.
ハチジョウナ	.	+	.	.	.	.	7	2	.	.	.
キンエノコロ	.	+	.	.	.	.	+	3	.	.	.
コウキヤガラ	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒロハホウキギク	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
イガガヤツリ	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アキノミチヤナギ	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ハママツナ	.	.	3	15	20	10	+	.	.	.	.
シバナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ホソバハマアカザ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
タチドジョウツナギ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
ホコガタアカザ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
イヌビエ	.	3	.	.	.	.	+	+	.	.	.
マルバアカザ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
コウボウシバ	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
ミヤコグサ	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.
ハマヒルガオ	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
シロツメクサ	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
ムラサキエノコロ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
ハマニガナ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
コマツヨイグサ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
オニシバ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
構成種数	2	4	4	4	3	5	7	14	4	1	2

付録2-2. 2016年に福島県相馬市芹谷地に設置された保護区に設けられた各コドラートで生育していた植物とその被度. コドラートの位置については図4を参照.

コドラート番号	Sr 3	Sr 4	Sr11	Sr 8	Sr 5	Sr 9	Sr 1	Sr 2	Sr10	Sr 6	Sr 7
調査日	10月18日										
群落名	ヒロハホウキギク 群落			セイタカアワダチソウ 群落				ヨシ群落			裸地
環境	砂泥			砂礫	砂泥		砂礫	砂泥		砂礫	砂礫
緯度 (37°46')	20.4"	20.1"	10.04"	12.8"	19.4"	12.5"	19.1"	20.4"	10.0"	17.0"	14.3"
経度 (140°59')	17.6"	18.4"	21.4"	19.0"	18.5"	18.7"	16.3"	16.0"	20.5"	17.2"	18.5"
被度 (%)	70	30	70	30	60	40	80	70	70	40	50
コドラート (m)	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3	3×3
ヒロハホウキギク	20	10	60	.	.	.	.	60	+	.	.
ミソハギ	20	10	10	.	30	+	.	+	10	.	.
コウガイゼキショウ	+	+	+	.	+	10	.	10	+	.	.
ヨシ	+	+	+	.	.	10	.	5	.	.	.
サンカクイ	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
シオクグ	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
コウキヤガラ	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
イガガヤツリ	.	10	.	.	+	+	.	.	.	.	.
チャガヤツリ	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヤナギ属	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヤダケ	.	.	+	+	.	+	3	.	.	.	20
フトイ	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒメオドリコソウ	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.
ツユクサ	.	.	.	10	.	.	.	.	.	+	.
コセンダングサ	.	.	.	+	.	.	5	.	.	.	.
ヒルガオ	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+
オニノゲシ	.	.	.	+	.	.	.	.	60	.	.
カヤツリグサ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	20	+
ヒメジョオン	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
ホソバハマアカザ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
アズマネザサ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
キンエノコロ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
チガヤ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
セイヨウタンポポ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
コウボウシバ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
アキメヒシバ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
コオニタビラコ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
シロツメクサ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
イヌビエ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
ケイヌビエ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
ミスガヤツリ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
コガマ	.	.	.	.	.	20	.	+	.	.	.
コマツヨイグサ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
ホウキギク	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
ダンチク	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
セイタカアワダチソウ	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.
スギナ	.	.	.	.	.	.	40	.	.	5	.
ヨモギ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	10
ススキ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
メマツヨイグサ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
アメリカセンダングサ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
イモカタバミ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
ノウゼンカズラ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
タマガヤツリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.
カゼクサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	20
チチコグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
ヤブヘビイチゴ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
エノキグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
ホコガタアカザ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
ミヤコグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
オオアレチノギク	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
コニシキソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
カタバミ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
ハハコグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
イヌタデ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ヒメムカシヨモギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ハマヒルガオ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
構成種数	7	8	6	17	7	8	12	6	4	18	13

付録2-3. 2015年に福島県相馬市大浜に設置された保護区に設けられた各コドラートで生育していた植物とその被度. コドラートの位置については図4を参照.

コドラート番号	Oh 2	Oh 3	Oh 4	Oh 1	Oh 6	Oh 7	Oh 5
調査日	9月25日		10月11日	9月25日	10月17日		10月11日
群落名	ツツイトモ 群落	ヒメガマ 群落	ヨシ 群落	ツルマメ 群落	シロ ツメクサ 群落	セイタカ アワダチソウ 群落	ヤダケ群落
環境	池		湿地		砂地		盛土
緯度 (37°43')	7.3"	8.9"	6.7"	4.8"	8.0"	8.4"	8.9"
経度 (140°0')	22.5"	21.0"	22.6"	23.8"	22.7"	22.1"	22.3"
被度 (%)	70	50	90	90	95	55	95
コドラート (m)	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2
ツツイトモ	70	.	.	.	.	.	.
コウキヤガラ	+	5	.	.	.	.	.
ヒメガマ	+	45	.	.	.	.	.
ヒシ	+	.	.	.	.	.	.
ヨシ	.	+	90	.	.	.	.
イヌビエ	.	+	.	.	.	.	.
サンカクイ	.	+	.	.	.	.	.
ツルマメ	.	.	.	75	.	.	.
ヒロハホウキギク	.	.	+	1	1	.	.
アメリカセンダングサ	.	.	+	.	.	.	.
コブナグサ	.	.	+	.	.	.	.
メマツヨイグサ	.	.	.	1	+	+	.
ヨモギ	.	.	.	3	2	3	+
オノエヤナギ	.	.	.	5	.	.	.
ハマヒルガオ	.	.	.	5	.	.	.
シロツメクサ	.	.	.	+	90	.	.
セイタカアワダチソウ	.	.	.	+	.	40	1
メヒシバ	.	.	.	.	2	.	.
セイヨウタンポポ	.	.	.	.	+	1	.
キンエノコロ	.	.	.	.	+	+	.
オオアレチノギク	.	.	.	.	+	.	.
コセンダングサ	.	.	.	.	+	.	.
ノコンギク	.	.	.	.	.	1	.
セリ	.	.	.	.	.	2	.
ヤマアワ	.	.	.	.	.	8	+
スギナ	.	.	.	.	.	+	.
ヘクソカズラ	.	.	.	.	.	.	2
メドハギ	.	.	.	.	.	.	2
ヤダケ	.	.	.	.	.	.	90
構成種数	4	5	4	8	9	9	6

付録2-4. 2015年に福島県相馬市蒲庭に設置された保護区に設けられた各コドラートで生育していた植物とその被度. コドラートの位置については図4を参照.

コドラート番号	K 2	K 4	K 1	K 3	K 5	K 6
調査日	9月21日	10月17日	9月21日			10月17日
群落名	ヒメガマ群落	イグサ群落	イガガヤツリ群落	ススキ群落	ヨシ群落	ヤマアワ群落
環境	湿地		砂地			盛土法面
緯度 (37°43')	30.6"	31.1"	30.4"	30.4"	30.3"	31.6"
経度 (140°0')	38.3"	37.0"	38.3"	38.4"	38.7"	37.6"
被度 (%)	70	75	80	90	70	90
コドラート (m)	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2
ヒメガマ	55	.	.	.	.	.
サンカクイ	2	+	.	.	.	.
コウキヤガラ	13	.	+	1	.	.
ヨモギ	+	.	.	.	.	.
イガガヤツリ	.	1	75	1	1	.
セイトカアワダチソウ	.	1	.	+	.	1
ヤマアワ	.	1	.	.	.	80
スズメノヒエ	.	1	.	.	.	.
オオクサキビ	.	2	+	.	.	.
アメリカセンダングサ	.	3	+	+	+	.
タチコウガイゼキショウ	.	3	.	.	.	.
ヒロハホウキギク	.	5	.	.	.	.
ミゾソバ	.	8	+	.	.	.
ヒメジソ	.	10	.	+	.	.
イグサ	.	40	.	2	.	3
ヒメクグ	.	+	.	2	.	.
ハイヌメリグサ	.	.	.	.	+	.
アカバナ	.	+	.	.	.	.
カワラスガナ	.	+	.	.	.	.
トキンソウ	.	+	.	.	.	.
ヤマイ	.	+	.	.	.	.
ヨシ	.	.	5	.	65	1
イヌビエ	.	.	+	.	.	.
メマツヨイグサ	.	.	+	.	.	.
アキノノゲシ	.	.	.	1	.	.
エノコログサ	.	.	.	1	.	.
ツルマメ	.	.	.	2	.	.
ススキ	.	.	.	80	.	.
キンエノコロ	.	.	.	+	+	.
クサネム	.	.	.	+	+	.
シロツメクサ	.	.	.	+	.	.
イワニガナ	.	.	.	.	1	.
オヒシバ	.	.	.	.	1	.
コブナグサ	.	.	.	.	1	.
シロバナサクラタデ	.	.	.	.	1	.
アキメヒシバ	.	.	.	.	+	.
オオアレチノギク	.	.	.	.	+	.
ノコンギク	.	.	.	.	.	1
ヘクソカズラ	.	.	.	.	.	1
メドハギ	.	.	.	.	.	3
構成種数	4	18	8	14	12	7

付録2-5. 2015年に福島県南相馬市等に設置された保護区に設けられた各コドラートで生育していた植物とその被度. コドラートの位置については図4を参照.

コドラート番号	Sd 1	Sd 2	Sd 3	Sd 4	Sd 5	Sd 6	Sd 7
調査日	9月21日						
群落名	コブナグサ群落	アリノトウグサ群落	ミソハギ群落	コウボウシバ群落	コガマ群落	ヨシ群落	ヤマアワ群落
環境	砂地	湿地				砂地	砂礫地
緯度 (37° 37')	6.7"	5.1"	4"	3.5"	0.2"	1.2"	4.5"
経度 (141° 1')	17.9"	18.6"	18.6"	18.6"	13.9"	19.6"	17.3"
被度 (%)	85	85	65	95	45	75	75
コドラート (m)	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2	2 × 2
コブナグサ	65	3	・	2	・	・	15
イガガヤツリ	1	2	+	+	・	2	1
ヒメクグ	1	+	・	・	・	+	+
ヒメジソ	1	+	・	・	・	・	・
ミソハギ	2	1	45	・	・	4	・
キンエノコロ	2	・	・	3	・	+	・
メヒシバ	2	・	・	・	・	・	・
オヒシバ	3	・	・	・	・	・	・
ツルマメ	3	・	・	・	・	・	・
ヨモギ	5	2	・	+	・	・	1
シロツメクサ	+	+	・	1	・	1	+
コメヒシバ	+	+	・	・	・	+	・
ヒロハホウキギク	+	・	1	+	・	+	・
スギナ	+	・	・	・	・	・	・
オオクサキビ	・	1	1	・	・	・	+
ウラジロチチコグサ	・	1	・	・	・	・	2
ブタナ	・	2	・	+	・	・	・
ヤマアワ	・	5	・	・	・	・	35
ヨシ	・	8	2	・	・	65	+
アリノトウグサ	・	60	+	・	・	・	・
オオバコ	・	+	・	・	・	1	・
テリハノイバラ	・	+	・	・	・	・	・
メマツヨイグサ	・	+	・	・	・	・	・
ヤブヘビイチゴ	・	+	・	・	・	・	・
ヘラオオバコ	・	・	1	・	・	・	・
コウボウシバ	・	・	15	85	・	1	・
セイトカアワダチソウ	・	・	・	1	・	・	1
ハハコグサ	・	・	・	3	・	・	・
ハマヒルガオ	・	・	・	+	・	・	・
サンカクイ	・	・	・	・	1	+	・
ケイヌビエ	・	・	・	・	4	+	・
コガマ	・	・	・	・	40	1	・
イグサ	・	・	・	・	・	+	2
イヌビエ	・	・	・	・	・	+	・
ハナビゼキシヨウ	・	・	・	・	・	+	・
アズマネザサ	・	・	・	・	・	・	8
ススキ	・	・	・	・	・	・	10
構成種数	13	16	6	9	3	15	12