

特集：東日本大震災復興プロジェクト報告

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

滝口政彦¹・平吹喜彦^{2†}・菅野 洋³・内藤俊彦¹・
杉山多喜子¹・下山祐樹¹・葛西英明⁴

¹宮城植物の会・²東北学院大学教養学部・³かんのいきもの研究舎・⁴東北植物研究会
[†]連絡先：981-3193 仙台市泉区天神沢 2-1-1 東北学院大学教養学部地域構想学科

Drastic changes of vegetation in the huge tsunami-disturbed area, Pacific coast of Miyagi Prefecture

Masahiko Takiguchi, Yoshihiko Hirabuki, Hiroshi Kanno, Toshihiko Naitou,
Takiko Sugiyama, Yuki Simoyama and Hideaki Kasai

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日、東北地方の太平洋沖で発生した巨大地震によって、宮城県、とりわけ大津波が押し寄せた沿岸地域の暮らしと社会、自然環境は未曾有の被害を受けた(国立国会図書館, 2013; 国土交通省国土地理院, 2013a; 環境省自然環境局生物多様性センター, 2013)。この 400~900 年に一度という極めて稀な大災害(松本, 1994; 松本ほか, 2013)から 3 か月ほどして、かねてから宮城県の植生(植物相や植物群落)とそれにかかわる環境要因を調査してきた私たちは、津波被災域において(1)植生の攪乱と自律的再生の実態を記録し、(2)ふるさとの自然の存続・再生に寄与すべく、連絡を取り合いながら手探りで活動を始めた。植生学会の震災復興プロジェクトにも加わり、土地勘を活かした基礎調査、来県する専門家のサポート、復旧・復興事業における自然環境への配慮の要望、そしてシンポジウム等の開催・参加による情報発信と意見交換など、さまざまな活動に取り組んできた。

本稿では、宮城県の津波被災域(図 1; 津波浸水域と同義)に焦点をあてて、(1)被災以前の植生状況を俯瞰して、その特性と保護・保全価値を確認した後、(2)大震災による攪乱と 2011~2013 年の 3 生育期における自律的再生、および(3)大規模かつ急速に進む復旧・復興事業に伴う攪乱について、概況を記述し、私見を述べた。なお、大震災直後の 2011 年は、余震や被災者の

救援、応急の防災工事など混沌とした状況が立ちこめ、また 2012 年以降は、瓦礫処理や復旧・復興工事の本格化による立ち入り制限が拡大した。それゆえ本稿の記述は十分なものとは言えず、さらなる精査が必要であることをお断りしておきたい。

2. 被災以前の沿岸地域の植生

1) 植生と自然環境のあらまし

宮城県の沿岸地域は、植生帯からみると、暖温帯常緑広葉樹林帯(照葉樹林帯)と冷温帯落葉広葉樹林帯(夏緑樹林帯)の境界領域に位置している(菅原, 1978; 平吹, 1991)。海岸地帯は海洋の影響が大きく、内陸地帯に比べて冬季は温暖・乾燥、夏季は冷涼・湿潤な気候となり、その影響は特に島嶼や岬端では著しい(設楽, 1987; 小池ほか, 2005)。そのため、暖地性植物は沿岸地域に沿ってくさび形を描くように分布域を狭めながら北上し、しかも個体群が離散・縮小するといった状況が認められている(滝口, 1984; 平吹, 1990, 2005)。古来より日常生活や製塩のための燃料採取、あるいは牧草地や耕作地への転換がなされて森林が伐採され、また 1950 年代以降は拡大造林や大規模開発が進められたこともあって、沿岸地域の原植生の様態については依然としてはっきりしない状況にある。

海岸線は、石巻市の万石浦以南のおよそ 272km(島嶼を含む; 国土交通省国土地理院, 2013b)では、松島湾周辺を除いて屈曲の少ない単調な浜堤から構成される砂

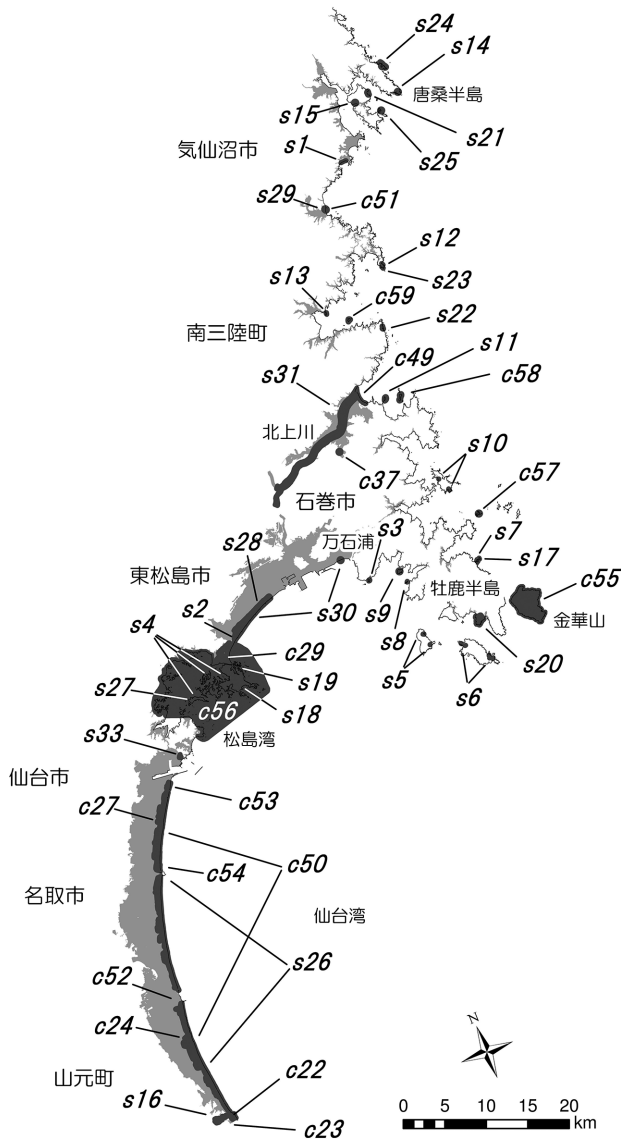


図 1 東日本大震災の津波被災域に位置する「宮城県の希少な植物群落」の位置。本文中で報告した 32 の単一群落と 17 の群落複合について、出典元である『宮城県の希少な野生動植物 宮城県レッドリスト 2013 年版』（宮城県環境生活部自然保護課，2013）の掲載順に付した通し番号を用いて表示。番号に先立つ記号は、s = 単一群落，c = 群落複合で、グレーの着色部は津波浸水域（津波被災域と同義；アジア航測（株）が作成したデータを，同社のご厚意により使用）。

浜海岸となっている（図 1；松本，2001；小池ほか，2005）。一方，万石浦以北の気仙沼市唐桑までのおよそ

607km に及ぶ海岸線は，北上山地が海に迫り，鋸歯状の複雑な湾入が続くリアス海岸である。湾奥には大小の河口や砂浜，低湿地が認められるものの，全域にわたって断崖が卓越し，島嶼も多数分布している。このため，宮城県では自然海岸が占める割合は 63% に達し，海岸浸食が顕著な県南部の砂浜海岸に代表される半自然海岸（6%）や護岸等が存在する人工海岸（30%）を上回っている（環境省自然環境局生物多様性センター，2013）。

2) 保護・保全に関する法的指定

総延長が 879km に及ぶ宮城県の海岸線（島嶼を含む；国土交通省国土院，2013b）とそれを縁取る沿岸地域には、「国民が共有し，永く受け継がれるべき貴重な自然環境や景観」を有する領域，あるいは「地域の産業（特に，観光業と水産業）や伝統文化を支え，防災・減災機能（例えば，防潮防砂，越波低減，洪水緩和，土砂崩落防止）をもたらす自然資源」が存在する領域として，法的な指定・規制を受けている地域も広く認められる。宮城県環境生活部自然保護課（2014）によれば，そうした領域として（1）三陸復興国立公園（指定面積 980ha），（2）南三陸金華山国定公園（13,902ha），（3）気仙沼，硯上山・万石浦，松島の県立自然公園（3 か所の指定面積合計 36,422ha），（4）仙台湾海浜県自然環境保全地域（1,508ha），そして（5）江ノ島列島，金華山，松島の県指定鳥獣保護区特別保護地区（3 か所の合計 4,453ha）がある。また，（6）『宮城県の希少な野生動植物 一宮城県レッドリスト 2013 年版』（宮城県環境生活部自然保護課，2013）に掲載された植物群落（環境省指定の特定植物群落を含む）に関しては，32 の単一群落と 17 の群落複合が津波被災域に散在している。

さらには，環境省（2013）により指定された（7）仙台海浜国指定鳥獣保護区特別保護地区（指定面積 213ha）や（8）広田湾，南三陸海岸沿岸（御伊勢浜ほか），志津川湾，北上川（河口域）・長面浦，万石浦，仙台湾・仙台海浜の「日本の重要湿地 500」選定地 6 か所もあって，植生に関しても保護・保全が図られている。

宮城県や文化庁は，（9）タブノキ林に代表される暖地性植物群落や海崖植生を有する海鳥繁殖地を天然記念物

として、また松島湾を特別名勝として指定している (宮城県文化財保護課, 2013)。

3) 沿岸地域の植生構造

宮城県の沿岸地域の植生に関しては、上述した保護・保全地域の基礎調査報告書や当該地域の市誌・町誌、学術論文、市民向け啓発書など、多数の文献が存在する。主要な文献の一覧については、植生学会の震災復興プロジェクトの一環として提出してあるので、『東日本大震災被災地周辺海岸部における植生に関する文献リスト』 (<http://www.sasappa.co.jp/shokusei/earthquake-related.html/>) にアクセスいただきたい。本節では、沿岸地域を (1) 砂浜海岸、(2) 磯浜海岸、(3) 沖積平野の 3 地形領域に区分した上で、既存文献も参照しながら、被災以前の植生タイプ、それらの空間配置や立地・人為とのかかわりなどについて概説する。

A. 砂浜海岸 (砂丘・潟湖・後背湿地複合領域)

東日本大震災以前、石巻市万石浦と福島県境に接する山元町を繋ぐ砂浜海岸では (松島湾岸を除く、図 1)、各地で海岸浸食が進み、防止対策としてヘッドランドや消波堤、防潮堤が造築される状況が生じていた (宮城県・社団法人宮城県林業公社, 1994; 宮城県, 1999; 松本, 2001)。反面、東松島市野蒜や仙台市岡田・深沼、名取市広浦、亘理町吉田浜などでは、幅 100m ほどの砂浜 (後浜・砂丘) が海岸前面を占め、ハマニンニクやハマニガナ、コウボウムギ、ハマヒルガオ、ケカモノハシ、コウボウシバ、ハマボウフウ、オニシバ、ハマエンドウ、ウンランなどの砂浜植物が成帯的に分布する、自然度の高い植生域も認められた (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981; 宮城県, 1982; 宮城県・社団法人宮城県林業公社, 1994; 宮城県, 1999; 蒲生干潟自然再生協議会, 2008)。

この砂丘前面の背後にはクロマツ植林があつて、一般的には内陸に向かうにしたがつて樹齢や種組成が増し、林冠にアカマツを交えつつ、階層構造を発達させながら、後背湿地の微高地や貞山堀運河の堰堤へと続いていた (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981; 宮城県, 1982; 宮城県・社団法人宮城県林業公社, 1994; 宮城県, 1999; 平吹ほか, 2002; Hirabuki and Nagashima,

2002)。クロマツ植林は 1600 年前後に、運河掘削や新田開発に伴って内陸側から開始されたとされ、いわゆる防潮・防砂林、農用林として、地域住民組織の下で長い歳月にわたって管理されてきた (宮城県・社団法人宮城県林業公社, 1994; 菊池, 2013; 小山, 2012)。近年は、利用や管理の低下に伴う落葉落枝の堆積、松くい虫の加害、鳥散布型植物の侵入、そして諸施設建造のための土地利用変更などが顕在化していた。

また、潟湖や河口、水路、後背湿地には、水質や水深、底土質が異なる水辺が散在し、ヨシやシオクグ、アイアシが優勢となる湿原に加えて、シバナやウミミドリなどの抽水植物、リュウノヒゲモヤツツイトモ、カワツルモ、イトクズモなどの沈水植物が生育する多様な塩生植物群落も認められた (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981; 宮城県, 1982; 宮城県・社団法人宮城県林業公社, 1994; 宮城県, 1999)。淡水域には、わずかではあるがハンノキ群落も分布していた。

なお、南三陸地方や松島といったリアス海岸域においても、こうした「前浜—後浜—砂丘—後背湿地の連なり」を基本とする砂浜海岸」が、小規模ながら存在する (ポケットビーチ)。

B. 磯浜海岸 (岩礁・海崖複合領域)

磯浜海岸は万石浦以北のリアス海岸で卓越し、多数の島嶼も含めて、規模の大きな岩礁や海崖が特徴的である。一方、万石浦以南の砂浜海岸域では、奥羽山脈から延びた丘陵が陥没・隆起・浸食作用を受けてできた多島海としての松島湾において顕著である (県立自然公園松島学術調査委員会, 1981)。

波浪の影響を強く受ける海崖植生は、一般的に、海面近くの無植生帯の上部で、以下のように配列している (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981; Takayama, 1982; 高山, 1987, 1989; 県立自然公園気仙沼学術調査委員会, 1980; 県立自然公園松島学術調査委員会, 1981; 南三陸金華山国定公園学術調査委員会, 1992; 硯上山・万石浦県立自然公園学術調査委員会, 1994): (1) ドロイやハマツメクサなどが優勢な、一年生草本を主体とする群落、(2) ハマギクやスカシユリ、ラセイタソウ、コハマギク、キリンソウなどから構成される多年生草本群落、(3) 土壌が形成され、ススキやオオ

ウシノケグサが優勢となった群落, (4) オオバイボタやマサキ, トベラ, ヒサカキ, ミヤマビャクシンなど, 常緑樹が豊富な低木群落。

海崖の上部に連なる斜面は, 土壌が浅く, 貧栄養で, 乾燥しやすいことから, アカマツ林が成立し, 林内にはヤマツツジやヒサカキ, ウスノキ, ヒメヤブランなどが生育している。

また, 岬端や島嶼縁辺部では, アカマツに代わってクロマツが林冠を構成していたり, 冬季の北西風から守られた日だまりの立地には, タブノキ林が認められる (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981; 県立自然公園松島学術調査委員会, 1981; 南三陸金華山国定公園学術調査委員会, 1992)。石巻市雄勝町の八景島と南三陸町志津川の椿島は, タブノキに代表される暖地性植物からなる原生的植生で覆われており, 天然記念物に指定されている (宮城県文化財保護課, 2013)。

C. 沖積平野 (浜堤・自然堤防・後背湿地複合領域)

仙台湾岸やリアス海岸湾奥を縁取る砂浜海岸の内陸には, 沖積性の低湿地が存在する。かつてこの領域には, 蛇行する河川や水路, 遠浅の湖沼がいくつもあって, 洪水や高潮によるダイナミックな地表変動が度々生起していたと考えられている (松本, 1994, 2001)。新田開発が本格化した藩政時代以降, 沖積平野の環境, 土地利用の実態は変わり続け, 東日本大震災時, 水田や畑地, 住宅・商工業団地, 公園・空港・港湾施設として利用されていた。自然性の高い植生は, 以下に記すように, 一部の河辺や遊水池, 湖沼, 屋敷林・社寺林に限って見いだせるに過ぎないという状況であった。

河辺植生に関しては, 北上川 (追波川) や旧北上川, 鳴瀬川, 名取川, 阿武隈川などの下流域で, ヨシやマコモが優占する群落とヤナギ類が優勢な樹林が卓越し, オギ群落やクサヨシ群落も散在する状況にあった (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981)。北上川のヨシ群落は, 県内最大の面積を有し, 一部で採草・火入れがなされて, 地場産業や地域景観と結びついていた。

止水域では, 浅い水辺でヨシやスゲ類, ガマ類が, より深い立地でマコモやフトイが, それぞれ優勢となる抽水植物植生が認められた (菅原・飯泉, 1978; 宮城植物の会, 1981; 内藤, 1994)。さらに水深が増すと, ヒ

シ, ヒルムシロ, ガガブタなどの浮葉植物やクロモ, イトモ, マツモ, オオトゲリモ, イバラモなどの沈水植物が群落を形成していた。

自然堤防や浜堤といった微高地は, 農村集落としての利用が進んだこともあって, 畑地, 緑の多い住宅地, 造成地となっていた。農家に付随し, 代々受け継がれてきた屋敷林 (当該地域では, 居久根 (イグネ) と呼称される) は, 原植生を推定する際にも貴重で, ケヤキやイヌシデ, コナラ, エノキ, ハンノキ, シロダモ, アカマツ, モミといった樹種が郷土種として抽出されている (平吹, 1990, 2011)。

3. 大震災による植生攪乱とその後の自律的再生

1) 大震災という攪乱

マグニチュード 9.0 に達した東日本大震災 (以後, 「大震災」と略記) では, 激しく長い揺れや地盤の沈降・液状化, 大津波といった攪乱が, 太平洋沿岸地域に襲来した。国土地理院 (2013) によると, 地盤沈降は南三陸地方のリアス海岸沿岸地域で 60~120cm に達し, 砂浜や低地の面積が大幅に減少した。石巻市万石浦以南の仙台平野の沈降量はおよそ 20~80cm で, 砂浜堤背後の沖積平野で海拔 0 m 以下の立地が大きく拡大した。海水や汽水, 淡水に満たされる湿地の領域が, 陸域側で一挙に増加したといえる。

津波の高さと流速は, 水深や海底の形状, 湾入域の幅・奥行きといった地形状況に左右され, 奥行きが浅い入り浜や谷壁斜面の急峻な谷間で, 津波の高さと破壊力が増したという。気象庁 (2011) は津波高を南三陸地方で 7~17m, 松島湾奥で 3~6 m, 仙台湾岸砂浜海岸で 6~9 m と推定している。低平な仙台平野では, 津波が海岸から 4~6 km 内陸まで押し寄せ, 南三陸地方の湾入域では河川に沿ってくさび状に遡上した (図 1; 国土地理院, 2013)。構造物や生命体の損傷や流亡, 地表の剥離や掘削, 海砂や海底堆積土による埋積が広範囲にもたらされた。

2) 植物相・植生の変遷

宮城県の津波被災域において, 「植生・ハビタットの攪乱と自律的再生の様態」を広域にわたって記述した事

例として、環境省自然環境局生物多様性センター(2013)の著作がある。大部の報告書には、(1) 高解像度衛星画像や旧版地図を用いて明らかにされた土地被覆や海岸幅の変化、(2) 植生景観調査や植物社会学的な植生調査の結果、(3) 特定植物群落や絶滅危惧種の状況などが記されている。また、大震災の直後に、林野庁(2012)や佐々木・田中(2011a, b)は各地の海岸林で、東日本海岸調査委員会(2013)は各地の砂浜で、それぞれ被災状況を調べた。そして、永幡(2012)は生態系の変貌を広域にわたって記録し、原(2012)は植生地理学の視点から、海岸植生の攪乱と再生のあり方を分析した。葛西(2013)は、2012年、山元町磯から気仙沼市小泉に至る県内19地区で海岸植物の生育状況を調べ、大震災以前の調査記録と対比させながら、主に希少植物の消長とその成因について記述した。

砂浜海岸の後浜・砂丘域に分布していた砂浜植生に関しては、下山(2013)が2012年の夏季、気仙沼市から石巻市に至るリアス海岸域内25か所の砂浜海岸(ポケットビーチ)で調査を行い、砂浜植物の種類や生育範囲を記録している。また、石巻市内(石巻から北上地区)15か所の砂浜海岸(佐々木, 私信)や東松島市から七ヶ浜町に至る10か所の砂浜海岸(下山, 私信)、仙台市宮城野区南蒲生(岡・平吹, 私信)でも砂浜植生の調査が進められている。砂浜自体の消滅に加えて、地表の剥離や漂着土による埋積が生じたことによって、砂浜植生は種数・被度ともに激減したが、砂丘域内の防潮堤脚部付近や疎開した防潮林跡地、洗掘された小窪地で、多くの砂浜植物種が急速に分布を拡大している。外来種のオニハマダイコンの生育も著しい。

干潟や潟湖の塩性植生に関しては、仙台市宮城野区蒲生干潟(蒲生を守る会, 2012; 仙台市科学館, 2014; 東北地方環境事務所, 2012)や若林区井土浦、名取市広浦、岩沼市赤井江、亶理町鳥の海、山元町牛橋などで、貴重種の生育状況に着目した調査がなされてきた。ハビタットともども消失した貴重種が少なくない中、ハママツナやタチドジョウツナギ、アイアシ、ツツイトモ、リュウノヒゲモなどが見出されている(葛西, 2013)。なお、ヨシやシオクグといった高茎草本優占種では、津波堆積土に埋積された地下器官から伸び出した地上部が各所で観

察された。

後背湿地や沖積平野の植生については、2011年夏季に、杉山・葛西(2013)が名取市下増田の低地域(主に、放置された水田)で、杉山ほか(2013)が仙台市若林区の大沼で植物相を調べ、ヒメシロアサザやミズオオバコ、ミズアオイ、ミクリ、サガミトリゲモ、イトトリゲモといった絶滅危惧種を含む多数の湿生・水生植物が出現、時に繁茂したことを報告している。一方、津波堆積土に覆われたまま放置された水田では、ケイヌビエやイヌビエが密生する状況が2011年秋季から広域で認められ始め、また冠水地ではミズアオイやチャボイ、ミズオオバコ、カワツルモ、ツツイトモが群生することもあった。これらの湿生・水生植物も、新たに定着した砂浜植物や塩生植物と同様、その多くは大津波によって掻き起こされ、漂着した埋土種子に由来すると推察されている。

宮城県では、大津波によって1,753haの海岸林が浸水し、生立木の倒伏・流亡が著しい林分が750haに達したと推定されている(林野庁, 2012)。青森県から千葉県に至る他県に比べて、これらの値は際立って大きい。仙台平野では汀線と並行するように、防潮堤あるいは砂丘頂の背後付近から内陸側に、若齢クロマツ植林と壮齢マツ林(クロマツあるいはアカマツが優勢で、しばしば落葉広葉樹を林冠に交える林分)が帯状に配列していたが(平吹ほか, 2011; 平吹, 2012)、ごく一部の壮齢マツ林を残して(例えば、仙台市宮城野区岡田や若林区井土、岩沼市寺島、亶理町浜吉田など)、林冠木はほぼ消失した(林野庁, 2012; 環境省自然環境局生物多様性センター, 2013; 趙ほか, 2013)。しかし、そうした劇的な変化とは対照的に、低木・草本層では多くの個体が生き残って成長・繁殖を再開し、また損傷した高木・亜高木(コナラ、サクラ類、シロダモなど)やササ類(ヤダケ、アズマネザサなど)の一部も、地下器官から萌芽した。林冠や落葉落枝の消失、海砂や海底土の堆積、高木の根返り・流亡に伴うマウンドやピット(小さな窪地や水溜まり)、砂質裸地の出現によって、攪乱跡地には以前にも増して多様なマイクロハビタットが出現し(富田ほか, 2012, 2013)、マツ類やサクラ類、ススキ、オミナエシ、ノハナショウブ、イグサ類、ガマ類などの侵

入が急速に進んでいる (南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク, 2013; 菅野ほか, 私信). ハリエンジュやイタチハギ, ヒメムカシヨモギ, セイタカアワダチソウ, コマツヨイグサといった外来植物の生育も盛んになりつつある. 一方, ウメガサソウやイチヤクソウ, 多くのラン科植物とシダ植物については, 未だ生存が確認されていない (葛西, 2013).

南三陸地方のリアス海岸では, 湾奥低地を縁取っていたマツ林, 岩礁や海食崖の海崖植生, 海食崖下部や崖錐の広葉樹林 (ケヤキやタブノキ, ヤブツバキが優占)・スギ植林が大津波で破壊され, 立地もろとも消失した事例も少なくなかった. 石巻市鮫浦湾では, 斜面崩落や土壌流出によって地肌が露出し, 植生を失った海岸線が続いているという (佐々木, 私信). 一方, 外洋に接する島嶼や岬端の自然林は, 厳しい波浪を繰り返し経験してきたこともあって, 林冠木の損傷は限定的であった (内藤, 2013). ただし, 低木層や草本層で, 大津波による破壊や流出が認められる場合もあり (佐々木, 私信), 攪乱の実態を把握するためには丁寧な現地調査が必要である. なお気仙沼市岩井崎の岩礁では, ウミミドリやマルミノシバナ, ハマサジ, タチドジョウツナギも生育する塩性湿地が確認されている (下山, 私信)

3) 希少な植物群落の変遷

『宮城県の希少な野生動植物 宮城県レッドリスト 2013 年版』(宮城県環境生活部自然保護課, 2013) に掲載された植物群落の中で, 津波被災域に位置する群落は, 単一群落が 32, 群落複合が 17 であった (図 1). 本節ではこれら 49 の「宮城県 RL 植物群落」について, 東日本大震災直前から 2013 年末に至る期間の状況を, 植生タイプごとに概説する. なお, 呼称に続く丸括弧内に「RL」の頭文字をつけて表示した斜体数字は, 『宮城県の希少な野生動植物 宮城県レッドリスト 2013 年版』に掲載された順番を示し, 図 1 ととも合致する (添え字 *s* は単一群落, *c* は群落複合として指定されたことを意味する).

A. 単一群落

①ハマナス群落

ハマナスは海岸の砂地に生育する寒地性の落葉低木

で, 宮城県の砂浜にも点々と生育していたが, 群生は稀で, 気仙沼市大谷海岸 (RLs1) と東松島市浜市海岸 (RLs2) の 2 群落が宮城県 RL 植物群落に指定されている. ただし, 大谷海岸の群落は大震災以前に消失し (人為の影響が大), 浜市海岸の群落も台風で半減していた.

浜市海岸のハマナス群落は大津波で消失した. なお, 大震災後, 宮城県内では仙台市若林区岡田から南三陸町歌津長須賀までの 10 地点でハマナスが確認されており, 数株~百数十株程度が点在している.

②タブノキ群落

宮城県の海岸地帯は海洋の影響を受けているため, 冬季は一般に温暖である. 暖地性植物であるタブノキは県南端の山元町から県北端の唐桑町まで分布している. しかし, まとまりをもった群落としては, 松島や南三陸地方で認められるにすぎず, 松島以南には見いだせない. 宮城県 RL 植物群落に指定されている植分は, 松島湾内の朴島, 桂島, 宮戸島 (3 島を一括して RLs4), 南三陸地方の石巻市弁天島 (RLs3), 小出島 (RLs9), 石巻桂島 (RLs8), 田代島 (RLs5), 網地島 (RLs6), 岸山王島 (RLs7), 女川町出島 (RLs10), 石巻市雄勝貢尻島 (RLs11), 南三陸町荒島 (RLs13), 歌津半島 (RLs12), 気仙沼市唐桑御崎神社 (RLs14) である.

タブノキ群落は, 大部分が島嶼や岬端の海崖上部や土壌の浅い頂部斜面に分布していたこともあって, 大津波による破壊を免れ残存した. しかし, 低海拔地の群落は被害を受け, 宮戸島大浜では, 倒れて枯れた株や 2012 年になって新芽を再生させた株が観察された.

③アカガシ群落

宮城県内においてアカガシは, 沿岸地域の屋敷林や向陽の丘陵脚部などに点々と, 単木状に分布している. 群落状を呈する植分は, 気仙沼市大島のアカガシ群落 (RLs15) が唯一で, かつ分布の北限である. この群落は, 海岸に面した海拔およそ 1~15m の急斜面に分布する.

大震災では群落下方に津波が及んだが, 植物への影響は少なく, 群落は残存した.

④スダジイ群落

宮城県を分布北限域とするスダジイは, 温暖な山元町や亘理町に点々と分布し, 名取市高館山が北限とみられ

る。山元町坂元磯の水神スダジイ群落 (*RLs16*) は、小
林分ながら県内で唯一スダジイの更新が確認されている
貴重な群落である。

自生地の海拔は 15m 前後であるが、津波の浸水被害
を受けずに残存した。

⑤モチノキ群落

石巻市雄勝の八景島や貢尻島を分布北限とするモチノ
キは、宮城県内の小島・岬端などに稀に生育しているが、
群落状を呈するのは石巻市沖山王島のモチノキ群落
(*RLs17*) だけである。

沖山王島の頂部 (海拔 47m) 西斜面に分布するモチ
ノキ群落は、津波の浸水を受けなかった。

⑥マルバシヤリンバイ群落

暖温帯の海岸に生育し、宮城県を分布北限とするマル
バシヤリンバイは、自生地が少なく、塩釜市桂島や東松
島市宮戸島に点々と分布している。このうち群落状を呈
するのは、宮戸島大浜のマルバシヤリンバイ群落
(*RLs18*) だけである。

自生地の海拔は 20m 以下であることから、群落下方
に津波が及んだが、被害は少なく、群落は残存した。し
かしその後、松くい虫被害木の処理に伴って、マルバシヤ
リンバイの一部も伐採されてしまったようである。

⑦モクゲンジ群落

モクゲンジは沿岸地域の崖地に稀に生育する落葉広葉
樹で、宮城県では東松島市宮戸島から気仙沼市にかけて、
ケヤキと混在しながら点在している (佐々木・大橋、
2007)。宮戸島北部の鮫ヶ浦のモクゲンジ群落 (*RLs19*)
は海崖上に生育する 5 小集団からなり、津波による甚
大な攪乱は及ばなかった。

⑧アカマツ群落

アカマツは海岸から山地下部まで広く生育している
が、自然林は少なく、土壌が浅く乾燥する島嶼や岬端、
瘠せ尾根などに限られる。特に、松島は著名である。宮
城県 RL 植物群落に指定されている植分は、石巻市牡鹿
の清崎のアカマツ群落 (*RLs20*) と気仙沼市の大島十八
鳴浜のアカマツ群落 (*RLs21*) である。

海拔数十 m の海崖上に位置する清崎のアカマツ群落
は、津波被害を受けなかった。しかし、かねてからマツ
枯れが進行し、下層のタブノキが林冠を形成する状況に

ある。大島十八鳴浜では、地盤沈降と津波浸食で砂浜が
激減した。背後のアカマツは海側の個体が津波で倒れ、
さらに塩害あるいは松くい虫で立ち枯れた。津波で地
上部が枯れたシロダモでは、萌芽が認められた。

⑨クロマツ群落

クロマツは海岸の砂丘や岩場に生育し、分布北限は岩
手県南部である。宮城県内では松島や南三陸地方に自然
林がみられ、南三陸町南東端の神割崎 (*RLs22*)、歌津
の歌津半島 (*RLs23*)、気仙沼市唐桑の巨釜半造 (*RLs24*)、
大島沖の小前見島 (*RLs25*) のクロマツ群落が宮城県
RL 植物群落に指定されている。

激震と大津波で海岸線の岩壁や斜面が崩落し、クロマ
ツも少数が倒れた。また、神割崎と巨釜半造の植分では、
林縁まで津波が遡上し、ヒサカキやオオバイボタ、ツツ
ジ類などの低木が立ち枯れた。海拔の低い立地では最近、
クロマツの立ち枯れが認められるが、これには松くい虫
の加害も関与しているように推察される。

⑩クロマツ植林

クロマツは潮風に対する抵抗力が強く、耐乾性もある
ことから、古くから各地の海岸に植栽されてきた。宮城
県では山元町磯から仙台市南蒲生、東松島市野蒜から大
曲・石巻市渡波の長大な砂浜海岸に、400 年もの歳月を
かけて大規模なクロマツ植林がつくられ、また松島や南
三陸地方のポケットビーチにも、白砂青松を担う植分が
存在していた。宮城県 RL 植物群落として、山元町磯か
ら仙台市南蒲生の仙台湾沿岸 (*RLs26*)、塩竈市の塩竈
桂島 (*RLs27*)、東松島市の矢本海岸 (北上運河)
(*RLs28*)、東松島市浜市から大曲・石巻市渡波の石巻
湾沿岸 (*RLs30*)、気仙沼市本吉の赤崎海岸 (*RLs29*)
の 5 地域のクロマツ群落指定されている。

以下、それぞれについて記述する。

(a) 仙台湾沿岸のクロマツ植林

山元町磯から仙台市南蒲生に至るおよそ 40km の砂
浜海岸に連なる、宮城県最大のクロマツ植林である。大
震災の激しい揺れと地盤の液状化、大津波によって、高
木・亜高木個体の多くは内陸側に向かって幹折れ・根返
りし、また相当数が津波の遡上とともに流亡した。「林
冠が連続する森林」としての相観は、壊滅的といえよう。

亜高木状のクロマツ純林に覆われていた砂丘では、ほ

ほとすべての個体が傾倒・枯死し、落葉落枝も流され、砂が堆積したために、本来の砂丘環境に戻った。砂浜植物のコウボウシバやオニシバ、ウンラン、ハマエンドウ、マルバアカザ、帰化植物のヒメムカシヨモギやコマツヨイグサなどの草本類が増加している。ドクウツギやクロマツの実生・稚樹もみられた。

内陸側の後背湿地には、林冠が櫛歯状あるいは斑状に残存する小域もあって、亜高木層にはカスミザクラやコナラ、ヤマザクラ、低木層にはナツハゼやヤマウルシ、草本層にはヤブコウジやウスノキ、テリハノイバラなどが生育し、被災前の状況を留めていた。対照的に、林冠を失い、表土が激しく攪乱された裸地様の領域には、ヨウシュヤマゴボウやコマツヨイグサ、セイタカアワダチソウ、ハリエンジュといった帰化植物が侵入し、草原を指標するススキやオミナエシも顕在化してきた。

また、後背湿地内には、もともと存在したヨシ湿原や開放水域に加えて、表土の剥離や大木の根返りによって窪地・水たまりが形成された。こうした立地ではタチコウガイゼキショウやノハナショウブ、絶滅危惧種のミクリヤイヌセンブリ、タコノアシ、ジョウロウスゲ、ヒメハッカなどが確認されており、極めて貴重な湿地といえる(葛西, 2013)。

(b) 塩竈桂島のクロマツ植林

桂島西南部の砂浜海岸に、樹齢 250 年以上と推定される大木から構成されるクロマツ植林がある。この林帯は藩政時代に潮害・飛砂防止のために植えられたもので、その相観は宮城県内で他に例をみない。

高さ 10m に達する津波にも倒れなかったが、その後立ち枯れが目立ちはじめ、枯死数は今も増加している。大震災後、松島で頻発しているとされる松くい虫の加害にも留意する必要がある。

(c) 矢本海岸(北上運河)のクロマツ植林、および (e) 石巻湾沿岸のクロマツ植林

矢本海岸(北上運河)のクロマツ植林は、石巻湾(狭義)に面する砂浜海岸に掘削された北上運河沿いに植樹された林分を指し、造林の始まりは藩政時代に遡る。また、石巻湾沿岸のクロマツ植林は、この林分を内包する東松島市浜市から大曲地区の海岸林全体、および飛び地となった石巻市渡波の長浜海岸林から構成される。

この海岸林は、施業履歴を反映して、多様な林相を呈していたが、内陸・後背湿地側の壮齢林は自然度が高く、樹高 20 m に達するクロマツが高木層で優占し、林冠下にはカスミザクラやコナラ、シロダモ、ハンノキ、ヤマグワなどが、林床にはヤブコウジやヒメヤブラン、ツタウルシなどが生育していた。

高さ 8 m 前後の津波によって、汀線に近い林分では、高木・亜高木個体が倒壊した。反面、内陸側の林分は損傷も少なく、広い面積が残存した。林冠が倒壊し、太陽光が射し込むようになった林床では、ハリエンジュやメヒシバ、テリハノイバラ、メマツヨイグサ、セイタカアワダチソウ、ヒメムカシヨモギなどが増加した。東松島市側では、造成されて瓦礫集積場や処理場になったり、丘陵地の土砂で盛り土された林分が少なくない。

(d) 赤崎海岸のクロマツ植林

気仙沼市本吉の赤崎海岸は、津谷川の河口にできた砂浜で、クロマツが優勢でアカマツを少数交える林分がその背後を覆っていた。この赤崎海岸のクロマツ植林(RLs29)は、リアス海岸が連なる宮城県北部では、有数の規模を有する海岸林であった。

大震災の地盤沈降と大津波で、この海岸林は砂浜ともども消失した。

①ヨシ群落

ヨシは宮城県内の湿地に広く分布し、汽水性の河口や潟湖、淡水性の湖沼や放棄水田などで群落を形成し、しばしば純群落となる。石巻市の北上川のヨシ群落(RLs31)は、宮城県内では規模が最大で、景観形成や地場産業にも貢献していた。

大震災の地盤沈降と大津波による損傷は下流側で特に大きく、ヨシ群落の面積はおおよそ半減した。

②深川沼のエゾウキヤガラ群落

海岸近くの湿地に生育するエゾウキヤガラ(コウキヤガラ)が、水深の浅い立地に大きな群落を形成している状況は、宮城県内では珍しい。

七ヶ浜町の深川沼のエゾウキヤガラ群落(RLs33)は、大津波で攪乱され、回復途上にある。なお、ここで絶滅危惧種のリュウノヒゲモが確認されている。

B. 複合群落

①磯の水神沼の池沼植物群落

山元町の磯の水神沼の池沼植物群落 (*RLc22*) は、ヒシ群落やマコモ群落、ヨシ群落から構成されていた。

大津波による攪乱後、ヒシやマコモ、ヨシの生育は確認されたが、ヌマトラノオや絶滅危惧種のヌマゼリ、ヤナギトラノオは消滅したと推定される。新たに、ミズオオバコが確認されている。

②磯の北堤・南堤の水生植物群落 (*RLc23*)

磯の北堤・南堤は、水神沼の南方に位置する農業用溜池で、水量は年間を通して安定していた。北堤の沼辺はヨシ・マコモ群落によって縁取られ、イヌタヌキモやホソバミズヒキモなどが混生するヒシ群落、オグラノフサモ群落も認められた。絶滅危惧種のオグラノフサモは、日本の南西部にみられる沈水植物で、極めて貴重であるが、大震災以前にすでに確認できない状況にあった。

大津波による攪乱後、イヌタヌキモやイトモとともに、ツツイトモとミズオオバコが始めて見出された。また近隣の水路では、ミズアオイが大量に出現した。

③牛橋池の水生植物群落

仙台湾岸で干拓・埋め立てが進む中、山元町の牛橋河口には汽水性の池沼・湿地がいくつか残り、絶滅危惧種のリュウノヒゲモやカワツルモ、イトモ、ツツイトモも生育する牛橋池の水生植物群落 (*RLc24*) が形成されていた。

大震災後、池沼・湿地化した領域は数十倍の面積にも広がり、貴重種ではリュウノヒゲモとカワツルモ、ドロイ、マルミノシバナ (葛西, 2013) を確認した。また、牛橋池近隣に生じた砂裸地にはマルミノシバナやシロヨモギが侵入していた。

④南長沼の池沼植物群落

かつて仙台平野には多数の池沼がみられたが、農地整備や宅地開発などで消滅していった。仙台市若林区の南長沼は、自然植生が残る貴重な池沼で、ハス群落やヒルムシロ群落などから構成される南長沼の池沼植物群落 (*RLc27*) が成立していた。

大津波の攪乱で、堤防が一部破壊された。水生植物では、ハスは見出せなかったが、ヒルムシロと絶滅危惧種のツツイトモ、イトモ、トリゲモが確認できた。なお、南長沼の北方 1.5km に位置する大沼では、2011 年晩夏、絶滅危惧種のヒメシロアサザ、ミズオオバコ、ミズ

マツバ、サガミトリゲモ、ミズアオイ、イトトリゲモ、イトモ、ミクリ、タタラカンガレイなどが確認されている (杉山ほか, 2013)。津波攪乱以前には見られなかった植物が多い。

⑤州崎浜池沼群の水生植物群落

東松島市の野蒜海岸や宮戸島には、汽水性の池沼が数か所残っている。ここには、沼辺をヨシが覆い、水中に汽水性のリュウノヒゲモ、カワツルモが生育する州崎浜池沼群の水生植物群落 (*RLc29*) があった。

地盤沈降と大津波で、池沼・湿地の面積は増大した。絶滅危惧種のリュウノヒゲモ、カワツルモ、イトクズモとともに、ハマサジやナガボノテンツキ、ハママツナ、マツナも見出された。

⑥富士沼の池沼植物群落

富士沼は石巻市雄勝の北上川沿いにある比較的大きな沼で、ヒシやリュウノヒゲモなどから構成される富士沼の池沼植物群落があった (*RLc37*)。

大津波で、堤防が一部決壊した。絶滅危惧種のリュウノヒゲモは確認できたが、ジョウロウスゲは見出せなかった。近隣の低地には、ツツイトモやリュウノヒゲモ、チャボイが出現した。

⑦長面浜の砂浜植物群落

石巻市雄勝の長面浜は、北上川河口の右岸に南北に連なる砂浜であった。ここには、ハマニンニク群落やコウボウムギ群落、ケカモノハシ群落などが配列する長面浜の砂浜植物群落 (*RLc49*) があって、河口に近い塩性湿地にはウミミドリが群落をつくっていた。

大震災の地盤沈降と大津波で、砂浜全体が消失した。

⑧仙台湾沿岸の砂浜植物群落

宮城県南端の山元町から仙台市に至るおよそ 40km の砂浜海岸には、仙台湾沿岸の砂浜植物群落 (*RLc50*) が分布していた。この群落は宮城県の自然環境保全地域に指定された領域を含みながらも、砂浜の消失、大規模な海岸保全施設や公園施設の建造、レジャー車両の走行といったさまざまな攪乱を以前から受けてきた。

上述したように、大震災の地盤沈降と大津波で、砂浜は消失 (山元町で顕著) もしくは減少し、残存した砂丘も地表の剥離や漂着土による埋積が生じて平準化した。2011 年初夏には大型土嚢による仮防潮堤が汀線近くに

敷設され、2012 年から防潮堤工事や海岸林盛り土工事が始まり、砂浜には岩礫や鉍質土が丘陵地から運び込まれて、重機が往来する状況になった。国土交通省が厳正保全エリアに指定した名取市広浦や仙台市宮城野区岡田の砂丘では、ハマニンニクやハマニガナ、ハマヒルガオ、コウボウムギ、ケカモノハシ、ハマエンドウ、オカヒジキなどが再生し、分布を広げている。また、絶滅危惧種のハマナス、ハマボウフウも生育し、ナミキソウやセンダイハギも破壊されたクロマツ植林内で見出された。一方、帰化植物のオニハマダイコンやオオハマガヤ、シナダレスズメガヤ、オニウシノケグサも目立ち始めている。

なお、山元町坂元の海岸で、クロマツ植林内に生育していたハイネズはわずかではあるが残存している。林冠が消失して明るくなった林床では、アズマネザサやテリハノイバラ、ヒメヤブラン、メマツヨイグサ、ヒメムカシヨモギなどが増えている。

⑨赤崎海岸の砂浜植物群落

気仙沼市本吉の津谷川河口左岸に、南北およそ 1 km、幅およそ 100m の砂浜海岸があった。この砂浜上の植生が赤崎海岸の砂浜植物群落 (*RLc51*) で、砂浜植物が生育し、クロマツ低木林に移行していた。

大震災の地盤沈降と大津波で、植生は砂浜とともに、ほぼ消失した。その後、裸地化した浜辺では、ハマアカザやオカヒジキ、ハマヒルガオなどが少数生育している。なお葛西 (2013) は、JR 気仙沼線跡地を越えた内陸側の放置水田域で、ミクリやミズアオイが群生し、さらにマルミノシバナやハマアカザ、ドロイ、エゾツルキンバイの生育を確認している。波打ち際近くの塩性湿地に生育していた植物の種子や植物体が、大津波で内陸に流れ、同時に誕生した攪乱跡地で命 (種族) を繋ぐ好例といえよう。

⑩鳥の海の塩生植物群落

巨理町の鳥の海は、阿武隈川河口の南側に位置する潟湖で、その南東部は湿地になっていた。この鳥の海の塩生植物群落 (*RLc52*) 内では、ヨシーウミミドリ群落ももっとも優勢で、アイアシ、イヌイ、シオクグなどが混生していた。また、乾燥する立地に向かって、ウミミドリ・ヒメキンポウゲ群落、ハマハナヤスリ・チガヤ群落が順に配列していた。

大津波による地形改変や漂着土の堆積によって、塩生植物群落は著しく損傷した。ヨシーウミミドリ群落は回復しつつあるが、絶滅危惧種のヒメキンポウゲやシバナ、ハマサジ、ナガボテンツキは確認されていない。

⑪蒲生の塩生植物群落

蒲生干潟は、仙台市宮城野区蒲生の七北田川河口にあって、シバナ群落やシオクグ群落、ハママツナーシオクグ群落などの塩生植物群落 (*RLc53*) が成立していた。

大津波で、これら塩生植物群落は壊滅状態になった。ハマナスは残ったが、その後台風の攪乱が 3・4 回及び、地形も大幅に変わって消滅した。ヨシやアイアシは地下部から芽を出して回復し、ハママツナは大幅に増加した。そのほか砂浜では、ハマヒルガオ、コウボウムギ、アリタソウ、オカヒジキ、コウボウシバ、マルバアカザ、シロザ、メヒシバを確認した。シバナは、依然として確認できていない。

⑫井土浦の塩生植物群落

仙台市若林区の名取川河口左岸に広がる井土浦には、シオクグ群落やハママツナ群落、シバナ群落、ハチジョウナ群落などから構成される井土浦の塩生植物群落 (*RLc54*) が成立していた。

大震災の地盤沈降と大津波で、塩生植物群落は著しく攪乱されたが、シオクグ群落やアイアシ群落、ヨシ群落は回復しており、ハマナスもわずかに残っている。絶滅危惧種のハママツナは、未だ確認されてない。

⑬金華山島の植物群落 (*RLc55*)

石巻市の金華山島は、牡鹿半島の東方約 1 km に浮かぶ小島で、元来はアカマツ・オオウシノケグサ群落 (海拔 50m 以下) やモミ群落 (海拔 50m~200m)、ブナースズタケ群落 (海拔 200m 以上) といった森林に覆われていたが、700 頭にも達するニホンジカの影響で、植生は多様化・裸地化していた。また、島の周囲は露岩地や崖地となっており、海崖植物群落がみられた。

大震災では、所々で斜面崩落が発生して植生が壊れたほか、大津波による浸水被害が少しあった。海崖植物群落については、詳細調査がなされていない。

⑭松島の植物群落 (*RLc56*)

仙台湾岸の長大な砂浜海岸を二分する松島湾には、大小 230 あまりの、第三紀層凝灰岩を基盤する島嶼があ

る。一般にこれらの島嶼では、土壌が浅く、貧栄養で乾いた立地と海食崖が卓越する。そのため自然植生としては、アカマツ林やクロマツ林、海崖植物群落が目立つが、起伏と湾入に富む地形に対応してタブノキ林や砂浜植物群落、塩性湿地群落も点在していた。

松島湾の島嶼は、大津波と地盤沈降で甚大な被害を受けた。特に外洋に面した低海拔地で著しく、単一群落の項で述べたように、立地と植生は裸地化・湿地化した。放置された水田では、カワツルモ、リュウノヒゲモ、ツツイトモ、イトクズモ、ハママツナなど塩生植物の生育が著しい(葛西, 2013)。海崖においては、小規模な崩落が認められただけで、植生に対する影響は限定されているように見える。大震災以後、マツ類の立ち枯れが目立っており、松くい虫の加害も増加しているという。いずれにしろ、丁寧な現地調査が必要である。

⑮二股島の植物群落 (RLc57)

女川町の二股島は、東島と西島が並ぶ無人の小島で、海からそそり立つような海食崖を有している。台地状の頂部斜面にはススキ草原が、海崖にはハマギク・ラセイトソウ群落、トベラ・マサキ群落が配列し、稀にアオノイワレンゲ群落も認められた。

2012 年 10 月に実施した船上からの観察では、海崖・頂部斜面ともに際立った崩落や植生の枯死は見出されていない。

⑯八景島の植物群落 (RLc58)

石巻市雄勝の八景島は、高さ 20~30m 海食崖を有する無人島で、頂部斜面の大部分はよく発達したタブノキ林によって覆われ、アカマツ林やケヤキ林も見出されている。ユズリハとマメヅタは、分布の北限である。

2012 年 7 月、船上と上陸により観察を行った。海崖の崩落がわずかに認められた反面、タブノキ林の林冠と林床に目立った攪乱痕跡は見出されていない。また、海崖植生の損傷実態は明確にできなかったが、植生は残存していた。

⑰椿島(南三陸町)の植物群落 (RLc59)

南三陸町の椿島も、ハマギク・ラセイトソウ群落、ミヤマビャクシン・コハマギク群落、トベラ・マサキ群落といった海崖植生が成立する海食崖に縁取られ、頂部平坦地はそのほとんどがタブノキ林で覆われ、東北地方で

最大級のタブノキ巨木もある。

2011 年の上陸調査によれば、タブノキ林に顕著な攪乱痕跡は見出せなかったという。

4. 復興事業と環境保全

1) 大津波を上回る復興事業の脅威

大震災後に自律的に再生している海岸エコトーンの野生動植物と生態系に対して、復旧・復興事業は大きなダメージを与えている。とりわけ海岸線の総延長が 879km と長大で、津波浸水面積が 327km² と広大であった宮城県では(国土交通省国土地理院, 2013a, b)、海岸林や自然公園が連なる海岸域の公有緑地が、大規模に改変されてきた。重機による生物とハビタットの剥離、海砂以外の土石による埋積、構造物の画一配置・コンクリート化などが短期間内に、広域で実施されてきた。防潮堤と海岸林、耕作地の復興工事が宮城県内でもっとも進んでいる仙台湾南部海岸域(山元町~仙台市に至る南北約 40km の砂浜海岸域)を中心に、これまでに導入された環境保全措置を含めて、その概況を以下に報告する。なお、現地の状況は今もめまぐるしく変化している上に、事業の主体・区間が多岐にわたり、情報公開も限定的な中で記述となることをお許しいただきたい。

大震災直後から、海岸域のスポーツ施設や海岸公園などに、瓦礫や津波堆積物が集められ、5 月には高木を失った海岸林(主として、もっとも内陸側の後背湿地領域の林分)が整地・盛土され始めて、広大な集積・処理施設に変わった。当時は、「海岸林(生態系)は壊滅した」という認識が一般的で、一刻も早い復旧・復興をかなえるためにも瓦礫の除去が最優先課題であった。瓦礫処理は 2014 年 3 月までにはおおむね終了し、その後は盛り土上に原況復帰がなされるという。

大型の土嚢等で仮復旧を行った後、防潮堤の復興を最初に手がけたのは国土交通省であった。2011 年 11 月に『河川・海岸構造物の復旧における景観配慮の手引き』(国土交通省水管理・国土保全局, 2011)が示され、それに準拠して、宮城県に特化した環境等検討委員会・懇談会が設置され(http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/b00037/k00290/river-hp/kasen/shinsaikanren/data/06kasenkaignanshisetufukkyuniokerukeikan_

kankyohiryonotorikumi/newpage1.html/, 2014 年 1 月 11 日閲覧), 「自然環境に配慮しつつ, 被災前の位置に海拔 7.2 m の防潮堤を再建する」事業が開始されたようだ。また, 環境保全対策として, 希少な砂浜植物のマッピング, ハビタットの保存, 個体・種子の移植などが実施されている。その後, 2012 年 8 月には仙台湾南部海岸環境対策検討委員会を立ち上げ, (1) 砂浜生態系厳正保全エリアや構成種の分布拡大を促すコリドーの設定, (2) 注目種のモニタリング, (3) 防潮堤のセットバック, (4) 作業道路や施工ヤード, 資材置き場等の敷設面積縮小と位置変更, (5) 直接改変地の表土や砂浜植物の取り置きと事後修復への活用といった対応が図られている (http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/b00037/k00290/river-hp/kasen/shinsaikanren/data/06kasenkaignanshi setufukkyuniokerukeikan_kankyohiryonotorikumi/dousyokubutunokankyouhozentaisaku.pdf/, 2014 年 1 月 11 日閲覧)。なお, 亘理・山元町の農地海岸で防潮堤や護岸の復興事業を担当する農林水産省も, 2013 年 7 月に環境配慮検討委員会を立ち上げている。これら諸機関に対しては, 地元の専門家や市民団体が環境配慮にかかわる要望を行っており, ハマナスやシロヨモギ, オオタカなどの希少種とそのハビタットの保護につながっている。

海岸線の復興に関しては, 林野庁が設置した東日本大震災に係わる海岸防災線の再生に関する検討会が, 2012 年 2 月, 事業実施に向けた指針を公表した (林野庁, 2012)。仙台湾南部海岸の海岸線復興事業については, 林野庁が直轄事業として進めているが, 公開された指針, とりわけ環境配慮に関して, 事業実施地区ごとの特性を勘案した検討がどのようになされたのか定かでない。2012 年当初, 名取市広浦と仙台市荒浜に始まる広大かつ一律の盛り土工事に対して, 地元の専門家や市民団体, 植生学会, 日本生態学会等が要望書を提出し, 意見交換が続いた。2013 年 3 月, 林野庁は仙台湾沿岸海岸防災線生物多様性保全対策検討委員会を立ち上げているが, 検討状況は公開されていないようだ。丘陵地の土砂や瓦礫粉砕物を用いた海拔 3.2m の盛り土, 枯死木のチップ材による被覆, スギ間伐材からつくった防風柵の配置という人工景観が宮城県の砂丘全域に広がろうとし

ている。

沖積平野に広がる水田を中心とした耕作地では, 停滞水の除去に続いて, 大津波が運んできた瓦礫や堆積土の除去, 除塩・客土がなされ, 大規模な圃場整備が進んでいる。ここでも「復興事業は原況復帰が基本」, 「2015 年度の完了を目指す」という大原則のもと, 田園に生育・生息する生物に配慮することなく, 重機を用いた徹底した客土と整地, コンクリート 3 面張りの水路敷設が画一的に実施されているように見える。

2) 今こそ, 「復興活動と自然環境の絆」の修復を

本稿の冒頭で述べたように, 津波被災域には各種の自然公園や自然環境保全地域, 鳥獣保護区特別保護地区, 日本の重要湿地 500, あるいは絶滅に瀕する野生動植物といった「守り, 伝えるべき自然・地域資源」が多数存在している。行政はそれらの保護・保全に対しても, 率先して対応すべきである。

松島海岸以北の砂浜・リアス海岸で多くの事業を担う宮城県では, 2013 年秋, 海岸構造物の工事にかかわって環境アドバイザー制度を立ち上げ, 地元専門家から助言を受けつつ, 簡易な環境アセスメントも導入するしくみが動き出した (ただし, 海岸林や農地整備, 高台造成については適用外で, 今後の課題)。宮城県南部の潟湖や河川, 後背湿地, そして東松島市の砂浜海岸, 松島・南三陸地方のリアス海岸では, これから復興工事が本格化する。今こそ, 3 年間にわたる復旧・復興事業で採用された環境配慮, 自然環境認識のあり方をふり返り, 機能的・順応的な復興プロセスを再構築すべきである。このこと無しに, 未来志向の復興, うるわしいふるさとの復興は成し得ない。

謝 辞

被災域で基礎調査を共にしてきた阿部鴻文氏, 原正利氏, そして宮城植物の会, 南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク, 東北植物研究会の皆さまに感謝申し上げます。また, 佐々木豊氏には石巻地区沿岸部の植生状況についてご教示いただいた。調査を実施するにあたっては, 宮城県環境生活部自然保護課からご支援いただくとともに, 平成 24・25 年度震災に関わる学

長研究助成金 (東北学院大学), 文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 S1103002, JSPS 科研費 24510332 の助成を受けた。心から御礼申し上げます。

引用文献

- 蒲生干潟自然再生協議会 (編). 2008. 蒲生干潟自然再生全体構想. 52pp. 宮城県環境生活部自然保護課. <http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sizenhogo/zentaikousou.html/>, 2013 年 12 月 26 日閲覧.
- 蒲生を守る会. 2012. 蒲生を守る会だより 64. 30pp.
- 原 正利. 2012. 津波による陸上植生への影響. GREEN AGE (グリーン エージ), **465**: 20-23. 一般財団法人日本緑化センター.
- 東日本海岸調査委員会. 2013. 震災後の海岸植物, 海, そして人 東日本海岸調査報告書. 14pp. 公益財団法人日本自然保護協会.
- 平吹喜彦. 1990. 森林帯の主要構成常緑樹 11 種の宮城県における分布状況. 『宮城県における地域自然の基礎的研究』(森洋介編), **59-85**. 宮城教育大学.
- 平吹喜彦. 1991. 分布北限域に位置する一温帯混交林の構造と木本構成種の生態的特性. 宮城教育大学紀要 (第二分冊 自然科学・教育科学), **25**: 23-43.
- 平吹喜彦. 2005. 限界地めぐり 16 太平洋岸北限域のカシ類. 森林科学, **44**: 32-36.
- 平吹喜彦. 2011. 屋敷林の植生構造とその意義. 宮城の植物, **36**: 2-7. 宮城植物の会, 仙台.
- 平吹喜彦. 2012. 砂浜海岸エコトーンにおける震災復興. GREEN AGE (グリーン エージ), **465**: 24-27. 一般財団法人日本緑化センター.
- Hirabuki, Y. and Nagashima, Y. 2002. Invasion of endozoochorous woody species into old-growth *Pinus*-plantation on seaside sand dunes. Saito Ho-on Kai Museum of Natural History Research Bulletin, **68**: 29-39.
- 平吹喜彦・長島康雄・横澤秀夫・大柳雄彦. 2002. 仙台湾海浜県自然環境保全地域の植生: モニタリングのための基礎調査. 「仙台湾海浜県自然環境保全地域学術調査報告書」(仙台湾海浜県自然環境保全地域学術調査委員会編), 43-66. 宮城県環境生活部自然保全課.
- 平吹喜彦・富田瑞樹・菅野 洋・原慶太郎. 2011. 東日本大震災・大津波で被災した仙台湾砂浜海岸エコトーンとその植生状況. 薬用植物研究 **33**(2): 45-57.
- 環境省. 2013. 環境省. <http://www.env.go.jp/index.html/>, 2013 年 12 月 23 日閲覧.
- 環境省自然環境局生物多様性センター. 2013. 平成 24 年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査. <http://www.shiokaze.biodic.go.jp/24sokuhou.html/>, 2013 年 12 月 27 日閲覧.
- 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.
- 硯上山・万石浦県立自然公園学術調査委員会 (編). 1994. 硯上山・万石浦県立自然公園学術調査報告書. 278pp. 宮城県環境生活部環境保全課.
- 県立自然公園気仙沼学術調査委員会 (編). 1980. 県立自然公園気仙沼学術調査報告書. 75pp. + 付図. 宮城県.
- 県立自然公園松島学術調査委員会 (編). 1981. 県立自然公園松島学術調査報告書. 136pp. + 図版. 宮城県環境生活部環境保全課.
- 菊池慶子. 2013. 失われた黒松林の歴史復元 —仙台湾藩宮城郡の御舟入土手黒松・須賀黒松—. 『歴史としての東日本大震災』(岩本由輝編), 123-153. 刀水書房.
- 気象庁. 2011. 特集 1 東北地方太平洋沖地震. 『平成 23 年 3 月 地震・火山月報 (防災編)』(気象庁編), 57-148. <http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/gaikyo/monthly201103/201103index.html/>, 2013 年 12 月 24 日閲覧.
- 小池一之・田村俊和・鎮西清高・宮城豊彦 (編). 2005. 日本の地形 3 東北. 356pp. 東京大学出版会.
- 国土交通省国土地理院. 2013a. 平成 23 年 (2011 年) 東日本大震災に関する情報提供. http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html/, 2013 年 12 月 24 日閲覧.
- 国土交通省国土地理院. 2013b. 基盤地図情報 海岸線.

- <http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html/>, 2014 年 1 月 10 日閲覧.
- 国立国会図書館. 2013. 東日本大震災アーカイブ.
<http://kn.ndl.go.jp/static/about/>, 2013 年 12 月 26 日閲覧.
- 小山晴子. 2012. よみがえれ海岸林 - 3・11 大津波と仙台湾の松林. 83pp. 秋田文化出版.
- 松本秀明. 1994. 沖積平野の成り立ち. 『仙台市史特別編 1 自然』(仙台市史編さん委員会編), 264-277. 仙台市.
- 松本秀明. 2001. 仙台平野の地形発達と 10²⁻³ 年のタイムスケールにおける海岸の環境変化. 水工学シリーズ 01-B-1, 1-18. 土木学会海岸工学委員会・水理委員会.
- 松本秀明・熊谷真樹・吉田真幸. 2013. 仙台平野中部にみられる弥生時代の津波堆積物. 人間情報学研究, 18: 79-94. 東北学院大学.
- 南蒲生／砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク. 2013. 南蒲生／砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク. <https://sites.google.com/site/ecotonesendai/>, 2013 年 12 月 23 日閲覧.
- 南三陸金華山国定公園学術調査委員会 (編). 1992. 南三陸金華山国定公園学術調査報告書. 503pp. 宮城県.
- 宮城県 (編). 1982. 仙台湾海浜県自然環境保全地域学術調査報告書. 104pp.
- 宮城県 (編). 1999. 仙台湾海浜地域保全計画 (学術報告編). 145pp.
- 宮城県文化財保護課. 2013. 宮城県の指定文化財.
<http://www.pref.miyagi.jp/site/sitei/>, 2013 年 12 月 26 日閲覧.
- 宮城県環境生活部自然保護課 (編). 2013. 宮城県の希少な野生動植物 宮城県レッドリスト 2013 年版 (震災前アーカイブ). 100pp.
- 宮城県環境生活部自然保護課. 2014. 自然保護課.
<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sizenhogo/>, 2014 年 1 月 11 日閲覧.
- 宮城県・社団法人宮城県林業公社 (編). 1994. 歴史かおる潮騒の森整備事業基本構想策定調査報告書. 260pp.
- 宮城植物の会 (編). 1981. 続 宮城の植物をたずねて - 海浜・湖沼の植物 -. 232pp. 第一法規出版.
- 永幡嘉之. 2012. 巨大津波は生態系をどう変えたか. 214pp. 講談社.
- 内藤俊彦. 1994. 植物相. 『仙台市史 特別編 1 自然』(仙台市史編さん委員会編), 162-204. 仙台市.
- 内藤俊彦. 2013. 宮城県の東日本大震災における津波について. 宮城の植物, 38: 6-8.
- 林野庁. 2012. 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会. <http://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/kentou.html/>, 2014 年 1 月 10 日閲覧.
- 佐々木寧・田中規夫. 2011a. 東北地方太平洋沖地震における津波被害と海岸林の状況 ~ 仙台平野 (福島県, 宮城県) における海岸林被害状況調査結果 ~. 埼玉大学研究機構環境科学研究センター. <http://iest.saitama-u.ac.jp/project/file/report-tsunami-Sendai%20Heiya20110609.pdf/>, 2014 年 1 月 10 日閲覧.
- 佐々木寧・田中規夫. 2011b. 東北地方太平洋沖地震と津波災害が海岸林や植生へ与えた影響 ~ リアス海岸 (宮城県・岩手県) における被害状況調査, 速報 ~. 埼玉大学研究機構環境科学研究センター. <http://iest.saitama-u.ac.jp/project/file/report-tsunami20110909.pdf/>, 2014 年 1 月 10 日閲覧.
- 佐々木豊・大橋広好. 2007. モクゲンジの日本国内における分布と生態, および新品種ウスギモクゲンジ. 植物研究雑誌, 82(3): 160-174.
- 仙台市科学館. 2014. 自然豊かな蒲生干潟 継続観察プロジェクト. http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/news/3/gamoh_01.html/, 2014 年 1 月 10 日閲覧.
- 下山祐樹. 2013. 宮城県の三陸沿岸における東日本大震災後の砂丘植生の分布状況. 宮城の植物, 38: 1-5.
- 設楽 寛. 1978. 気象と気候. 『みやぎの自然』(みやぎの自然編集委員会編), 43-75+付図. 宝文堂. 仙台.
- 植生学会企画委員会. 2011. 東日本大震災被災地周辺

- 海岸部における植生に関する文献リスト. <http://www.sasappa.co.jp/shokusei/earthquake-related.html/>, 2013 年 12 月 23 日閲覧.
- 菅原亀悦. 1978. 北限地帯モミ林の生態学的研究. 宮城県農業短期大学紀要, **4**: 1-68.
- 菅原亀悦・飯泉 茂. 1978. 植生. 『みやぎの自然』(みやぎの自然編集委員会編), 77-128 + 付図. 宝文堂. 仙台.
- 杉山多喜子・葛西英明. 2013. 大津波後の名取市下増田北原東の植物. 宮城の植物, **38**: 9-13.
- 杉山多喜子・葛西英明・恵美泰子. 2013. 東日本大震災大津波後の仙台市大沼の植物相の変化. 東北植物研究, **17**: 44-52.
- Takayama, H. 1982. Zonation of coastal cliff vegetation on Oshika Peninsula, Miyagi Prefecture, Japan. *Ecological Review*, **20**(1): 41-52.
- 高山晴夫. 1987. 三陸海岸. 『日本植生誌 8 東北』(宮脇昭編), 414-419. 至文堂.
- 高山晴夫. 1989. 志津川の植物. 『志津川町誌 I 自然の輝』(志津川町誌編さん室編), 309-463.
- 滝口政彦. 1984. 植物と動物. 『角田市史 1 通史編(上)』(角田市史編さん委員会編), 108-177. 角田市.
- 東北地方環境事務所. 2012. 平成 23 年度仙台海浜鳥獣保護区蒲生特別保護地区植生モニタリング業務報告書. http://www.shiokaze.biodic.go.jp/data/gamo_wildlife23/Gamo23_Raport.pdf/, 2014 年 1 月 10 日閲覧.
- 富田瑞樹・原慶太郎・平吹喜彦・菅野 洋. 2012. 津波によって被災した海岸林の破壊と再生モニタリング. *CROSSROADS*, **27**: 8-9.
- 富田瑞樹・平吹喜彦・菅野 洋・原慶太郎. 2013. 海岸林の津波攪乱跡地における生物的遺産の分布と堆砂状況. 自然環境復元研究, **6**: 51-60.
- 趙 憶・富田瑞樹・原慶太郎. 2013. SPOT 衛星データを用いた仙台沿岸域における震災前後の景観変化の解析. 自然環境復元研究, **6**: 43-49.