

津波被害を受けたクロマツ海岸林における 植生回復に対する倒木除去作業の効果

山形大学農学部 ○北澤未玖 ・ 林田光祐

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震による津波は東北太平洋側の海岸林に甚大な被害をもたらした(東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会, 2012)。復興事業で人工盛土を伴う海岸林造成が行われるなかで、被災した仙台市井土浜の海岸林は、自然環境保全地区として植生の自律的回復に委ねられることになったが、その後、流木化を防ぐために倒木の除去作業が行われた。この作業によって海岸植生への負の影響も考えられるが、その一方でニセアカシアの除去や表土の攪乱も起こることから、除去作業が海岸植生の回復やクロマツの天然更新に良い影響を与える可能性もあると考えられる。

そこで本研究では、海岸植生の回復とクロマツの天然更新に対する倒木除去作業の効果を検証し、海岸林の再生技術としての可能性を検討した。

2. 研究の方法

(1) 調査地の概要

調査地は宮城県仙台市若林区井土に位置する約 10ha の海岸林(沼田向山国有林 88 林班う 1 小班+民有林)で、2011 年の津波により、当時約 15 年生のクロマツは半数が流され、幹折れや傾きなどで 9 割以上が枯死した地域である(山中ら, 2012)(写真 1, 3)。その後、被災直後に設定された 2 本のモニタリング調査帯状区のみを残して 2016 年の 2 月に残りの約 8.9ha において倒木除去作業が行われた(写真 2, 4)。この際、クロマツの成長阻害要因として、ニセアカシアもともに除去された。



写真 1. 作業前の調査地(2013 年 8 月撮影)



写真 2. 作業後の調査地(2016 年 8 月撮影)

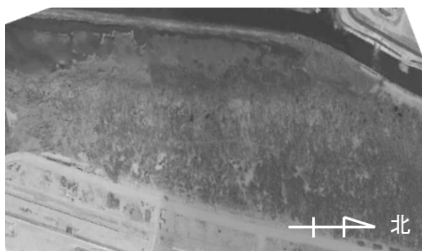


写真 3. 作業前の調査地(2014 年 6 月撮影)

仙台森林管理署より提供



写真 4. 作業後の調査地(2016 年 2 月撮影)

仙台森林管理署より提供

(2) 調査方法

① 調査区と方形区の設定

作業前の林田ら（2014）の調査結果にもとづいて、木本種の個体数が多かった区域（以下、「A 区」とする）と海岸性草本種の種数が多かった区域（以下、「B 区」とする）の 2 区域内で、それぞれ被災直後に設置されたモニタリング調査区内に対照区を設定し、そこに隣接させる形で作業が行われた区域内に作業区を設定した。さらに、作業の行われた区域全域での検討を行うために中央部分（以下、「C 区」）に作業区 1 区を設定し、計 5 区を設置した（図 - 1）。

対照区に隣接させた作業区 2 区は、草本種の栄養繁殖等の影響を考慮し、有堤区側では 21m、無堤区側では 22m 離して設置した。その後、各調査区を地形または優占種や構成種が明らかに異なる区間に目視で区分し、各区間に 2m×2m の方形区を 1 か所ずつ設置した。作業区の方形区は隣接させた対照区と汀線からの距離を合わせた。方形区数は、A 区側が各 15 か所、B 区側が各 12 か所、C 区は 14 か所である。

調査地の地盤高は T. P. +0.7～3.7m で、A 区域の対照区では T. P. +1.4～3.7m、作業区は T. P. +0.9～2.9m、B 区域内の対照区では T. P. +1.2～2.7m、作業区では T. P. +0.7～2.4m、C 区域内の作業区では T. P. +1.2～2.9m であった。

全調査区を対象に植生調査と毎木調査を 2016 年 8～9 月に行った。

② 植生調査

各方形区内に生育している全植物種を対象に、Braun-Blanquet 法による被度・群度を調査した。海岸性植物の定義は、清水（2003）や桑原（2008）の植物種の生育域に海岸・砂丘・砂浜などの記載があるもので、海岸特有とされている種とした。

③ 毎木調査

全調査区の範囲内に生育している木本種の個体すべてを対象に樹高と根元直径を計測した。胸高（1.2m）以上の樹高があるものは胸高直径も測定した。調査した面積は A 区側が各 319m²、B 区側では各 262m²、C 区では 270m²だった。

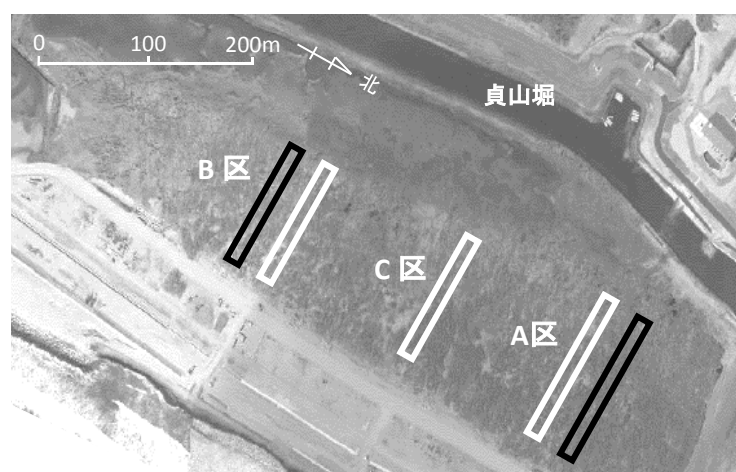


図 - 1 調査地の設定場所

空中写真データ（国土地理院）を加工し、作成した。

白枠の部分が作業区、黒枠の部分が対照区の位置を示している。

3. 結果

全体で 46 種の植物種が出現した。その内訳は、クロマツなどの木本種 13 種、海岸性草本種 12 種、他の草本種 21 種であった。出現種数を作業区と対照区で比較すると、草本種ではあまり差がないものの、木本種の出現種数は対照区の 11 種に対して作業区は 6 種と少なかった。

被度による植物量を比較すると、植物全体の被度では、作業区と対照区の間あまり差は見られなかった。しかし、木本種・海岸性草本種・他の草本種に分類し、それぞれで被度を比較すると、対照区では被度 3 以上で木本種が優占している方形区が多かったのに対し、作業区では木本種は 1 か所、海岸性草本種では 2 か所と少なく、一方で他の草本種が 13 か所と優占している方形区が多い傾向にあった。

各調査区内に生育している木本種の根元断面積合計と木本種の個体密度を図 - 2 と図 - 3 にそれぞれ示した。クロマツは、対照区と比べて作業区の根元断面積合計と個体密度が少なくなっていた。しかし、個体密度は対照区で約 1.5 万本/ha、作業区でも約 3000 本/ha であり、宮城県でのクロマツの植栽本数の 5,000 本/ha 植え(宮城県森林整備課, 2012)であることと比べても、作業後でも比較的高密度にクロマツが生育していることがわかった。一方、ニセアカシアでは対照区と比べて作業区の根元断面積合計が顕著に少なくなっていた。しかし、個体密度では対照区の約 1.5 倍になっていた。これは、作業時に残った根から萌芽した個体ではないかと考えられる。

4. 考察

今回の作業は、海岸性草本が多かった区域では、海岸植生に対して負の影響が大きく、短期的には減少させたことから、回復の効果を長期的に見ていく必要がある。しかし、ニセアカシアが多く生育していた区域では、その除去効果が顕著であり、天然更新したクロマツは、根元断面積の大きかった高木種が除去されたことで、順調に成長すると考えられ、海岸林の再生技術として活用できる可能性がある。ただし、根萌芽による小サイズの個体数が増えたことから、刈り払いなどの対策を行うことが必要になってくると考えられる。

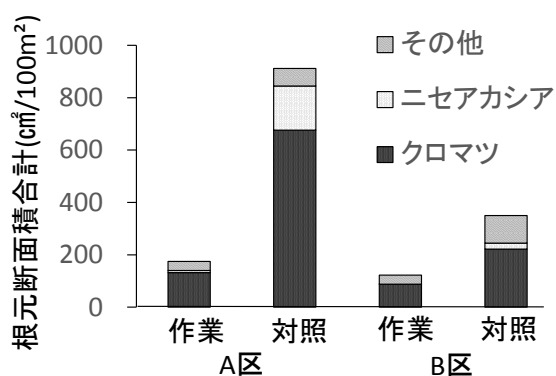


図-2 各調査区内の木本種の根元断面積合計

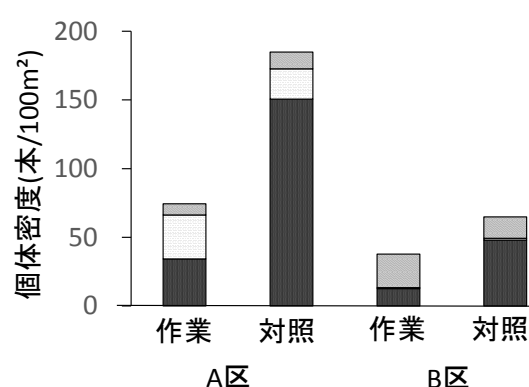


図-3 各調査区内の木本種の個体密度

謝辞

本研究を進めるにあたり、倒木除去作業などに関する情報提供や調査に協力してくださった仙台森林管理署と国土交通省河川事務所の方々に深甚なる感謝の意を表します。

引用文献

東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会（2012）：今後における海岸防災林の再生について. 124pp. 林野庁.

宮城県森林整備課（2012）：海岸防災林に適した植栽樹種に関する調査報告書～宮城県における海岸防災林に適した樹種の選定と種苗の供給について～. 15pp. 宮城県農林水産部森林整備課.

山中啓介・藤原道郎・林田光祐・後藤義明・鈴木覚・宮前崇・井上章二・坂本知己（2012）：平成 23 年度東北地方太平洋沖地震で発生した津波が仙台市井土地地区の海岸林に及ぼした影響—防潮堤と海岸クロマツ林の被害との関係—. 海岸林学会誌 11(1). 19-25.

林田光祐・蜂谷瑞季・結城伸・坂本知己（2014）：仙台市井土浦海岸林における 2011 年津波後の植生回復とクロマツの天然更新. 平成 26 年度日本海岸林学会田原大会講演要旨集. 40-41.

清水建美（2003）：日本の帰化植物. 平凡社.

桑原義晴（2008）：日本イネ科植物図譜. 全国農村教育協会.