

津波による攪乱を受けなかった三陸南部の八景島と椿島の照葉樹林

林田光祐¹*

Evergreen broadleaved forests undisturbed by tsunami 2011 on Yakei and Tsubaki Island in southern Sanriku coast

Mitsuhiro Hayashida¹*

要旨: 原生に近い成熟した照葉樹林が成立している三陸南部の八景島と椿島において、東北地方太平洋沖地震による津波の被害調査を2011年11月に行った。最高点の標高が79mの八景島だけでなく、標高29mの椿島でも津波による攪乱の影響は汀線に近い低木の物理的損傷だけで、タブノキを主とする大部分の照葉樹林は林床も含めて大きな攪乱の痕跡は認められなかった。

1 はじめに

2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震が発生し、東北・関東地方の太平洋側の海岸は大規模な津波に襲われた。その結果、多くの海岸林がこれまでに例のない甚大な被害を受けた。これらの被害を受けた海岸林はほとんどクロマツかアカマツであったことから、今後は広葉樹、とくにタブノキなどの常緑広葉樹を積極的に活用すべきとの提言が多くなっている(例えば、宮脇, 2011)。しかし、広葉樹が津波に対してどの程度耐性があるのか不明な点が多い。そこで、津波による被害を受けた海岸林において、マツ類の被害状況だけでなく、多様な広葉樹の被害とその後の回復状況を明らかにすることが必要である。

現存する海岸防災林はほとんどクロマツまたはアカマツであり、広葉樹は三陸海岸などの海岸崖地や斜面上に成立している天然生林に多い(林田, 2011)。常緑広葉樹のタブノキはそのような海岸林を構成する種のひとつである。三陸南部がタブノキの分布の北限にあたるが、人が住んでいない八景島と椿島には原生に近い成熟したタブノキ林が成立しており(林田, 2004)、タブノキ林の林分構造が過去に詳細に調査されている(山内・林田, 2000)。この研究によると、両島の林分構造は異なっており、タブノキにモチノキとユズリハが混交する八景島の照葉樹林はギャップ更新で維持されているのに対し、椿島ではほぼタブノキの純林で、ギャップ下でも実生更新が困難であると推察されている。

東北太平洋岸では大きな津波が過去に度々起きている(澤井ら, 2006)ことから、離島を含む海岸林の構造に影響する攪乱要因として津波が想定される。標高の高い台地上に森林が成立している八景島では津波の影響を受けにくいと考えられるのに対し、標高の低い平坦な地形である椿島では、大規模な津波が発生すれば森林の多くが影響を受ける可能性がある。もしそうであれば、八景島と椿島の林分構造の

違いは、津波の影響の有無が主要な要因であり、椿島では大規模な津波の攪乱によって一斉更新すると考えることができる。この仮説を検証するためには、2011年3月の津波による両島の被害状況を調査することが必要である。

震災8か月後の2011年11月に天然記念物の文化財パトロール(文化庁文化財部記念物課, 2012)に同行させていただく機会を得た。海上から島全周の森林を観察し、さらに上陸して森林内を詳細に観察することができた。本報告では、両島の原生状態に近い照葉樹林の震災後の被害状況を報告した上で、その結果から前述した仮説について考察した。

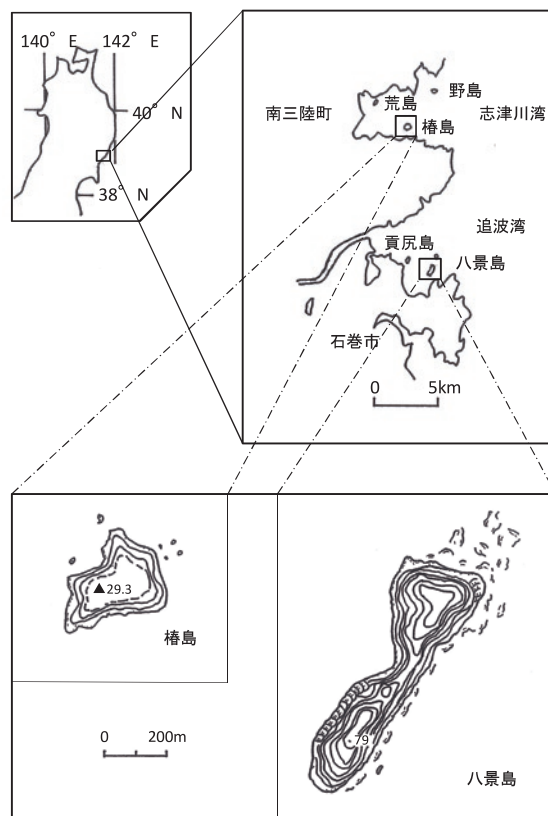


図1. 調査地の位置と地形図.

¹ 山形大学農学部

Faculty of Agriculture, Yamagata University, Wakaba, Tsuruoka, Yamagata 997-8555, Japan

*Corresponding author:

hayasida@tds1.tr.yamagata-u.ac.jp

2 調査地

調査は東北太平洋岸の三陸海岸の南部に位置する八景島と椿島で行った（図1）。

八景島は宮城県石巻市（旧雄勝町）名振から北東約2kmの洋上に位置する無人の小島で南北に長い瓢箪型をなし、長さ約850m、幅の広いところで約150m、面積は約10ha、最高点は標高79mである。島の中央のくびれた部分より北側と南側の地区に分けられ、それぞれが山状を呈している。モチノキ、ユズリハを高木層に混在しながら島の大部分はタブノキ林で覆われている（山内・林田，2000）。加えて、イタヤカエデやケヤキ、クマノミズキなどの落葉広葉樹が出現する。林床はオオバジャノヒゲ、ヤブコウジ、テイカカズラ等の照葉性の植物が優占している。

椿島は宮城県南三陸町（旧志津川町）津の宮から北約0.6kmの洋上に位置する無人の小島でやや矩形状をなし、東西約350m、南北約250m、面積は4.83ha、最高点は標高29.3mである。島は南へ緩やかに傾斜しているが全体として台地状をなしている。一部のスギ植林とアカマツの天然小林分を除き、ところによりイタヤカエデ、ケヤキなどを混在しながらほとんど全島がタブノキ林で覆われており、林床ではオオバジャノヒゲやベニシダ、アスカイノデなど暖地性植物が豊富に存在している。

両島ともに照葉高木の大径木が多く見られる成熟した林分であり、原生状態が良く保存されている。そのため、学術的価値が高いことから、八景島では1964年、椿島では1966年に国の天然記念物に指定された。また、南三陸金華山国定公園特別保護地区にも含まれる。

両島が位置する石巻市雄勝町と南三陸町では津波によって住宅等が甚大な被害を受けた。記録された津波浸水高は雄勝町で15.5m、南三陸町で15.9mであった（日本気象協会，2011）。

3 調査方法

現地調査の前に両島の震災前後の衛星写真および空中写真をGoogle Earthおよび国土地理院電子国土ポータルサイトで確認した。現地調査後も継続して衛星写真等によるモニタリングを実施した。

八景島には2011年11月9日に宮城県文化財パトロール事業の一環として実施された現地調査に同行させてもらった。船で島の外周を一周して観察するとともに、島の北側の海岸から上陸して島内を約2時間踏査した。

椿島には2011年11月10日に八景島と同様に宮城県文化財パトロール事業の現地調査に同行した。船で島の外周を一周して観察するとともに、島の南の海岸から上陸して島内を約1時間踏査した。

さらに、両島への現地調査時に地元の漁師および石巻市役所と南三陸町役場の職員から聞き取り調査を行った。

4 結果と考察

4.1 八景島の被害状況

現地調査で東側の斜面に大規模な斜面崩壊が1か所認められた（写真1）。地元の漁師が地震直後で津波前に崩壊地を見ていることと崩壊の形態から、これらの斜面崩壊は東北地方太平洋沖地震によって起



写真1. 八景島の東海岸の斜面崩壊地。
（2011年11月9日撮影）



写真2. 八景島の南端の根元が洗掘されて枯死した岩盤上のアカマツ。上部のタブノキはほとんど影響を受けていなかった。



写真3. 八景島の台地上のモチノキ優占林の林内の様子。

きたものと推察される。

八景島は急峻な崖地の上部の海拔約30m以上の台地上に大部分の森林が成立している。雄勝町の津波浸水高が15.5mであったことから、これらの森林に津波が到達したとは考えにくい。実際に島内全域の調査でも、この台地上の森林内には津波到達の痕跡も津波による被害もまったく認められなかった。ただし、島の南端の海拔約8mの岩盤上のアカマツの根元が洗掘されてめくれあがり、アカマツが根元から崩落して枯死していた(写真2)。この1か所だけが津波によると思われる攪乱であった。

2011年夏季に撮影された国土交通省国土地理院の被災地域の空中写真(電子国土 Web システム版, http://www.gsi.go.jp/johofukyu/hisaichi_etsuran.html)で、島の上部の林冠の一部に褐変しているところが認められたことから、11月の現地調査でその地域を精査した。褐変した林冠が認められた場所は常緑高木のモチノキが優占する場所と考えられたが、その時点で褐変した林冠は見られず、林内も変わった様子は認められなかった(写真3)。また、震災以前の写真やその後の写真でいずれも褐変した林冠は見られなかったことから、地震や津波が何らかの影響を及ぼした可能性も否定できないが、影響があったとしても一過性であると思われる。

4.2 椿島の被害状況

椿島は、八景島と異なり島全体が標高の低い平坦な島であることから(図1, 写真4)、津波の影響を大きく受けていると予想していた。しかし、予想に反し、被害はほんの一部に過ぎなかった。

最も目立った被害は、汀線近くの標高の低い場所に生育しているトベラやヤブツバキなどの常緑低木の多くの葉がなくなっていたことである。島の北海岸と南海岸では海拔5mほどの高さまでに限られていたが(写真5)、島の東海岸は海拔約15mまで(写真6)、南西端は海拔約10mまで失葉の範囲が広がっていた。これらの樹木を観察すると、枝が折れているものも多く、残った葉は褐変していないことから、塩水害による生理的な落葉ではなく、津波の物理的な作用によるものと推察される。

島の南側の海岸にごく近い場所でタブノキの大径木が1本だけ根返りして枯死していた。波による洗掘が原因と考えられたが、今回の津波によるものかどうかは特定できなかった。また、地元漁師から同じ南海岸にあった神社の鳥居が津波では流されなかったものの、その後の時化によって流されたことを聞いた。これらの状況と証言から、椿島のタブノキ林に対する津波の物理的な攪乱はごく汀線に近い場所に限定されたと推察される。

一方、津波直前に本土から椿島まで歩いていけるほどに潮が一旦引き、その後の津波で椿島の下半分ほどが波にのまれたように見えたとの証言が得られた。このことから、椿島の標高の低い場所のタブノキ林の林床には海水が到達したと考えられる。しかし、林内を歩いても漂流物などの津波の痕跡はまったく見つからず、タブノキやヤブツバキ、ケヤキをはじめとする高木から林床の草本・木本植物まで葉の褐変や失葉などの塩水の影響は確認できなかった。

対岸の本土の海岸では、津波によって海岸に面し



写真4. 津の宮から見た椿島の全景。点在する褐色の樹冠は紅葉したケヤキ。(2011年11月10日撮影)



写真5. 椿島の南海岸。海拔約5mまでに生育するトベラやヤブツバキなどの低木の葉の多くがなくなっていたが、高木のタブノキは影響を受けていなかった。



写真6. 椿島の東海岸では、海拔約15mまでの低木の葉がなくなっていた。

た斜面に生育するタブノキの多くが被害を受け、葉の褐変や落葉の被害が多く、小径木では枯死する個体も多く観察されている（写真 7, 8）。同じ地域で、このように津波による被害に大きな差が生じたのは、津波の浸水時間などの条件が本土と島では異なっていたことが原因である可能性があるが、確認することはできなかった。

椿島の照葉樹林は、高木層のほとんどをタブノキが占め、低木層をヤブツバキが優占する二段林の構造を有し、ギャップ下でも稚幼樹が少ないことから、大規模な攪乱によるギャップ形成によって一斉更新する可能性が指摘されている（山内・林田，2000）。2011 年 3 月に発生した津波と同規模の津波がこの地域では度々発生していることから、津波が大規模な攪乱要因である仮説を想定して現地調査を行ったが、現状の椿島のタブノキ林にはほとんど影響は見られず、この仮説の可能性は低いと考えられる。

調査にあたり、芳賀英実主幹をはじめとする石巻市教育委員会、および佐々木仁一主幹をはじめとする南三陸町教育委員会の皆様には、震災復興の多忙の中、天然記念物調査に同行させていただき大変お世話になった。心より感謝申し上げる。本研究は、三井物産環境基金 2011 年度東日本大震災復興研究助成（R11-F3-211）を受けて行った。

引用文献

- [1] 文化庁文化財部記念物課(2012)：平成 23 年度東日本大震災による天然記念物への影響把握等緊急調査事業報告書，財団法人自然環境研究センター，178pp.
- [2] 林田光祐(2004)：北限域のタブノキ林，森林科学，41，50-53.
- [3] 林田光祐(2011)：海岸林の定義と構造～海岸林って何？～．海岸林との共生，中島勇喜・岡田穰編，26-29，山形大学出版会．
- [4] 宮脇昭(2011)：瓦礫を活かす「森の防波堤」が命を守る－植樹による復興・防災の緊急提言，学研新書，259pp.
- [5] 日本気象協会(2011)：平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震津波の概要（第 3 報）青森県～福島県の津波高・浸水高および青森県～千葉県の浸水状況．<http://www.jwa.or.jp/static/topics/20110422/tsunamigaiyu3.pdf>. 2013.6.6.閲覧
- [6] 澤井祐紀・岡村行信・宍倉正展・松浦旅人・Than Tin Aung・小松原純子・藤井雄士郎（2006）：仙台平野の堆積物に記録された歴史時代の巨大津波－1611 年慶



写真 7. 葉が褐変したタブノキ大径木。その後幹からは多数の萌芽枝が発生した（石巻市雄勝町名振にて 2011 年 11 月 9 日撮影）。



写真 8. 多数のスギとともに枯死したタブノキ小径木（中央手前，南三陸町志津川にて 2011 年 11 月 10 日撮影）。

長津波と 869 年貞観津波の浸水域－．地質ニュース，624，36-41.

- [7] 山内幸子・林田光祐(2000)：太平洋側北限域におけるタブノキ純林と混交林の林分構造と更新，植生学会誌，17，23-30.

〔受付 平成25年 7 月 1 日，受理 平成25年 7 月10日〕