

宮城県仙台平野の農業地域における津波被害とその後 —名取市の近郊農村を中心として—

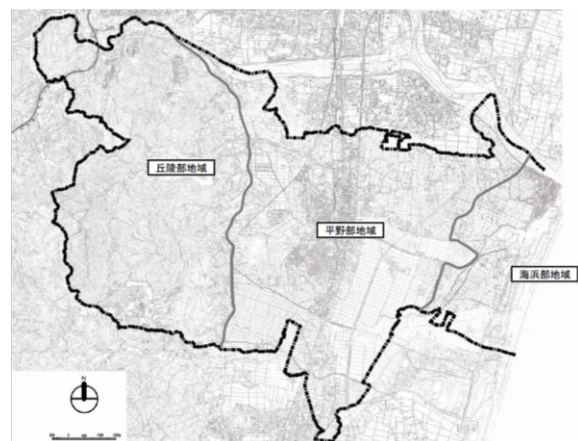
葉山 嘉一(日本大学)

1. 対象地の概況

宮城県名取市は、宮城県のほぼ中央に位置し、北は政令指定都市である仙台市、南は岩沼市、西は村田町と接し、東は太平洋に面している(図-1)。最高標高である南西部の外山(304m)、西部には高館山や五社山が連なるなだらかな丘陵地帯地域、東部には農地や白砂青松の閑上海岸のある沿岸部地域、そして、名取川・阿武隈川の両水系に囲まれた肥沃な名取耕土が広がる平野部地域とともに、温暖な気候に恵まれる等、豊かな自然条件を有している。東西15km、南北8kmと東西にやや長い形をしており、平成21年における本市の面積は100.07k㎡である。年間平均気温は12℃、降水量は1,000mm、人口は72,000人余り(平成23年3月)。都市計画区域は10,006.0ha、市街化区域1,764.3ha、市街化調整区域8,241.7haである。また、土地利用の状況は、農用地が30.1%、森林が27.7%、宅地が13.9%、道路が7.1%、水面・河川・水路が5.7%、その他15.5%となっている(平成19年資料)。県全体と比較すると、森林割合が低く、農用地、宅地、道路の割合が高い。

市内にはJR東北本線、国道4号、東北縦貫自動車道、仙台東部道路などが走り、人口の集積、企業立地も進み、広域仙台都市圏の副拠点都市として、また国際化の著しい仙台空港の所在都市としても進展している。

震災被害は、津波によるものと地震によるものとに分けられる。名取市では、震度6強の地震および津波によって、死者911人・行方不明者56人・火災27件・家屋被害3,687棟が全・半壊した(2012年1月26日現在)。津波による浸水範囲は、仙台空港付近で海岸線から6km以上(市内面積に対して27.6%)に及び、市内を南北に走る仙台東部道路で堰き止められたが平野部地域まで浸水している。沿岸部地域東部の閑上地区、および仙台空港東部周辺の北釜地区は住宅家屋、農地、公園緑地、防潮林の被害が甚大であった。



2. 調査概況

海岸被害、農地被害、内陸平野被害、丘陵地被害について概要を把握すると共に、農業に関連した調査として、水田耕作地の植生と屋敷林について調査を行った。さらに市街地の都市公園について被害および利用実態調査を行った。

3. 調査結果

(1) 被害状況の概要

1) 海岸砂防林の被害状況

名取川河口開上漁港の南側隣接部から岩沼市の市境まで、クロマツ・アイグロマツを主要種とした防潮・防風林が造成されている。マツ類以外ではサクラ類などが確認された。津波で全域にわたり樹木が内陸側に倒れ、根こそぎにされた幹が内陸側耕作地に散在していた。残存したものはサイクルスポーツセンター海側の一角、北釜地区周辺の防潮堤背後に分布する樹林であった。

2) 海岸防潮堤の被害状況

海岸防潮堤は北釜地区の北側から岩沼市の境まで整備されていた。防潮堤は盛り砂上にアスファルト舗装された道路を通し、海側はコンクリートブロックで、陸側はコンクリート板で覆う構造だった。被害は内陸側が顕著で、階段部を除く全域で被覆コンクリート板が流され、上部舗装通路もほとんど流失していた。

3) 臨海部施設栽培および水田地区の被害状況

海岸から内陸に貞山運河を挟んでビニール温室を利用したメロン栽培耕地が分布しているが、ほぼ壊滅状態だった。水田地帯は、海水を被って乗用車・トラック・バスなどが水田に散在していた。

4) 貞山運河周辺の被害状況（隣接マツ林も含む）

貞山運河は、岩沼市の阿武隈川河口北側から塩竈市までの海岸沿いに造成されたもので総延長は約60kmである。運河沿いにはマツが植栽され並木を形成していた。津波は貞山運河を横断して内陸部へ進入した。運河自体は破壊されていないが、護岸のマツ並木の消失や瓦礫が流路に取り残される等の被害が認められた。

5) 仙台空港隣接地のマツ防風林の状況

仙台空港の北側に隣接する鈴木堀沿いの農地には7列のマツで構成される防風保安林がある。保安林の海岸側1・2・3・6・7列の一部に破損部分が認められるが、全体に消失することはなかった。マツの根元には瓦礫が漂着堆積しており、瓦礫を止める機能を一定程度果たしていた。

6) 屋敷林の被害状況

仙台東部道路を境として激甚被災地と被災地に区分される。北西側の農地でも道路の立体交差部分で津波が上流側に流れ出ている。津波で洗われた屋敷林では当初タケ類やササ類のほとんどが葉枯れしていたが、その後回復した。当初被害が目立たなかったヒノキ類については夏までに葉枯れし、スギも徐々に葉枯れが広がっていた。落葉広葉樹は被害の程度にバラツキがあり、常緑広葉樹では一部の種で葉の外縁部に枯れが生じていた。

7) 津波を受けた地区の水田被害状況

仙台東部道路から海岸側の水田は全面的に海水をかぶり、壊滅的な被害状況だった。内陸に侵

入した海水はその場に留まり、徐々に浸透・排水され、そのため瓦礫が水田内にそのまま残されていた。海水が引かず水田が貯池状態になっている箇所もあった。電気伝導度による水田土壌の塩分濃度は最高で約 1500mS・m⁻¹ を記録した。

8) 津波襲来最前線の水田被害状況

津波進入の最前線は、仙台東部道路の北西側で、自動車専用道路のボックスカルバートや橋梁構造部から進入した海水の量と勢いにより到達地点に差が生じていた。そのため、内陸側水田の被害では、瓦礫が散乱している地区と全く認められない地区があった。水田の畦や農道の微妙な高低差が海水の浸入範囲に影響を及ぼしたことが推察された。

9) 公園・緑地被害

公園緑地の被害については、沿岸平野部の津波を被った地区・被らなかった地区、内陸平野部と内陸丘陵部の津波を被らなかった地区などにより程度が異なっていた。

臨海平野部に位置する閑上地区の公園緑地は壊滅状態で、日和山児童公園は原形を留めていなかった。また隣接する富主姫神社は津波をかぶり植栽の一部が消失し、石碑が倒壊したものの、原形を留めており、災害復興の記念碑として機能していた。北釜地区の仙台空港に隣接する臨空第 1・2・3 公園は遊具が総て津波の進行方向につぶされていた。トイレなどの構造物や高木植栽は残されたものもあった。

津波を被った内陸平野部の美田園地区などでは、施設の被害は軽微であった。更に津波の到達しなかった内陸平野部や内陸丘陵部では施設の損傷は少なかった。

津波被害と地震被害の程度は公園の位置に対応して差があり、施設が総て破壊された公園、施設の一部に破壊が認められる公園、施設に破損が認められない公園などの相違があった。津波を被った公園では津波強度との関係で破損程度が異なり、津波を被らなかった公園では立地条件（土壌強度など）の相違で破損程度が異なっていると考えられた。

10) 津波被害地区以外の市街地被害

①旧市街地（旧国道 4 号線沿いおよび周辺田園地域）

陸羽街道（奥州街道）沿いで地震の被害状況を確認した。瓦屋根住宅に被害が散見され、ブルーシートで覆われた屋根が認められた。街道に面した低層ビルでは、建築年数が古い建物に被害が集中し、壁面の崩落、出入り口部分のゆがみ破損、建物全体のゆがみ、ガラス部分の破損などが認められた。建物が全損する被害は確認できなかった。

②周辺田園地域（高館熊野堂・吉田・上川、愛島笠島など）

郊外の田園地帯では、住居が散在する散居形式集落構造を示している。住宅に対する被害は瓦屋根の破損があり、まとまって複数の家屋に破損が見られる地区と、まとまった被害が認められない地区があった。

（2）津波被災を免れたか軽微であった地区および被災後も存続した地区等の事例とその要因分析

1) 海岸砂防林

砂防林では海岸側の構造により樹林被害に差が認められ、以下の 2 箇所の砂防林で被害が軽微であることが確認された。

マツ類がほぼ残された場所は、サイクルスポーツセンター隣接の砂防林であった。残存した原因と考えられる要素は、海岸側に造成された砂山の存在である。閑上魚港造成のために浚渫した

砂を、基部で60m×200m、上部で24m×180m、高さ7mの台形状に積み上げた構造である。この砂山の存在が津波の勢いを軽減することになり、砂丘内陸部の砂防林と広浦を越えた西側の岸沿いに植栽されたマツ並木の一部が残ったと推察される。

低中木は倒伏したが高木が残された砂防林は、北釜地区に設置された防潮堤の背後の樹林であった。防潮堤がつぶされた箇所では、高木でも倒されたものが多い可能性があるが、防潮堤上部がつぶされずに残った箇所では、倒伏しないマツ個体が多く確認できた。原因については今後の継続調査が必要である。

2) 下増田地区の新興住宅地

水田地帯での住宅地開発であるため、開発区域全域をかさ上げして宅地造成していた。また地区に隣接して南側に増田川が流れており右岸側の堤防が存在した。そのため津波が侵入した際の水深と勢いが抑えられ、被害が軽微であった。

平野部の水田地帯であっても、盛り土や堤防の存在が津波被害を軽減することが出来る事例と考えられる。

(3) 農業関連の調査結果

1) 水田耕作地の植生に関する調査結果

水田の植生が津波により受けた影響を把握するために、植生調査と立地環境調査を行った。調査は農地被害状況図(2011年名取市)より津波被害を5段階区分し、被害のない地区を含め6区分を対象地区とし、フロラ調査を田面で37箇所・畦畔で43箇所、植生のコドライト調査を田面で39箇所・畦畔で44箇所実施し、相互の比較分析を行った。

フロラ調査では168種の植物を、コドライト調査では153種の植物を確認した。

立地環境調査については、それぞれの調査地において土壌含水量・電気伝導度(塩分濃度)・土壌硬度を計測した。含水量は総て含水率が40%を越えており、被害程度の大きい地区で最も高くなり、地盤沈下による開放水面の形成も認められた。電気伝導度は被害程度が最大の5レベルが他の4倍を示し、4レベルが2倍で、以下は被害無し地区と差はなかった。土壌硬度では被害との相関は認められなかったが、畦畔でやや高い傾向があった。

田面の植生については、被害が大きいと種数は減少したが、被害の最も大きい地区では逆に種組成が増加した。これは抽水植物や浮遊植物など湿性植物の増加が原因だった。

畦畔の植生については、被害の有無により出現種数に差が認められた(2~3倍程度)、田面同様に被害が大きいと種数が減少するが、最も被害の大きい場所では種数が増える傾向が認められた。原因は田面と同様に湿性植物の増加であった。

塩分被害については種組成に影響を与えている可能性が認められるが、耐塩性種が増加するなど単純な変化ではないと考えられる。土壌硬度に関しては顕著な影響は認められなかった。今後さらに継続調査を行い、植生の変化について検討する必要がある。

2) 屋敷林調査の結果

当該地域では、季節風から家屋を保護するため、農家の敷地外周にスギを主要種とする樹木が植栽され屋敷林が形成されている。この屋敷林は「イグネ」と呼ばれて重要な農業地帯の景観を構成している。

沿岸部の屋敷林は津波を受けて、物理的・生理的被害を被ったと考えられ、その実態を明らかにするために、個々の農家を訪問し屋敷林に対する毎木調査を行った。

調査項目は樹種・樹高・胸高直径・活力度で、屋敷地内に生育する木本類について個体毎に計測を行った。活力度は葉の枯れ具合を基準として、「全枯れ」から「枯れ無し」までを5段階に区分して記録した。

津波到達深度の相違に対応して全地域を3地区に区分し、その中に点在する17軒の農家を対象として調査を実施した。その結果を被害程度と関連づけて分析した。

調査の結果、屋敷林の構成種は24科42種1095本を記録した。個体数が最も多かった種はスギ(389本)、次いでヒノキ(132本) マツ類(87本) シロダモ(83本) マサキ(67本) ハンノキ(35本) サクラ類(32本) サンゴジュ(30本) などだった。

複数の個体を記録した樹種の中で活力度が高かった種は、マサキ・マツ類・エノキ・シロダモで、低かった種はヒノキ・サクラ・サンゴジュなどだった。

マツ類・シロダモは津波被害の程度にかかわらず、活力度が高い傾向を示していた。ヒノキは逆に被害程度に関わりなく活力度が低かった。スギは活力度の平均が3～2程度で被害の大小と正の相関はなかったが、場所によって被害程度が異なり、時間と共に徐々に活力度が低下する傾向が示唆された。

屋敷林については、今後さらに被害の変化を詳細に追跡調査すると共に、再生に向けて樹種の取り扱い方や組み合わせ、配置や量などについて、実態調査に基づいた検討を進める必要があると考えられる。

3) 公園緑地の調査結果

名取市内には計158箇所の都市公園(近隣公園や児童公園が中心)が存在し、その中で津波被害を受けた公園20箇所、津波被害を受けなかった平野部の公園37箇所、丘陵部の公園20箇所の計77箇所について、被害状況および周辺住民に対するヒアリング調査を行った。ヒアリングは、①地震発生および津波到達時の周辺住民の避難状況や公園利用内容、②震災から数日後・震災から数週間後の公園利用内容についてである。その結果、被害を受けた公園では、施設の全壊が8箇所、半壊以上が2箇所、一部破損が6箇所、破損なしが4箇所だった。津波被害を受けなかった公園では平野部では22箇所破損が確認され、15箇所は無傷だった。海岸から約3km地点にある仙台東部道路の存在で津波が食い止められた影響が顕著だった。丘陵部では8箇所施設破損や地盤沈下の影響が確認され、12箇所は無傷だった。津波到達直後から時間の経過と共に公園利用の内容が変化する点については、津波の到達の有無で相違があった。津波被害を受けた公園では、津波直後の利用は無く、数日後から瓦礫置き場などに利用され、数週間後には支援車両の基地や仮設トイレの設置場所などとして利用された。津波被害無しの公園では、地震直後に一時避難場所として使用され、その後炊き出し・給水・備品配布の場として使用され、数週間後には平常利用に戻っていた。また、これらの公園では、数日後から避難者家族の遊び場として使用される箇所が増加していた。被災後の時間の経過と共に公園に対するニーズが変化することが確認できた。災害後の公園利用については、多様な利用内容に対応する施設整備が求められることを再確認したが、避難者について遊びの場が必要であることは、今後留意しなければならない点であろう。

4. 震災復興に当たっての検討課題

今回調査した内容と関連して復興にあたって検討するべき課題を以下に列挙する。

- ・被災地域の居住者の意向の重視と、地勢条件や歴史的背景に対する配慮が必要。
- ・海－農地－集落－丘の一体的なランドスケープを意識した景観計画が必要。
- ・屋敷林「イグネ」の農村景観を保全・再生するための問題点を検討する必要あり。
- ・かさ上げした再生集落を屋敷林「イグネ」で囲む構造と利用樹種を検討する必要あり。
- ・農地再生に関連して農業再生の不可能な農地を自然再生空間として利用する事が必要。
- ・草地系の植物種多様性を再生する上での問題点を検討する必要あり。
- ・公園緑地の防災機能は近年強く求められており、対応策が進んでいるが、被災者に対する遊び空間の確保は、特に仮設住宅などの設置において考慮しなければならない。

謝辞

本調査の実施に当たっては、名取市長佐々木一十郎氏はじめ市役所の担当部署の皆さまに貴重なご協力をいただいた。また同市を調査地と決定するに当たっては、山形県上山市の副市長柘口豊氏にお口添えと多くのご厚意をいただいた。さらに東北公益文科大学の温井亨先生にアドバイスとご協力をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。