

東日本大震災後の大浜海岸と大浜田湿地の地形特性と水辺環境

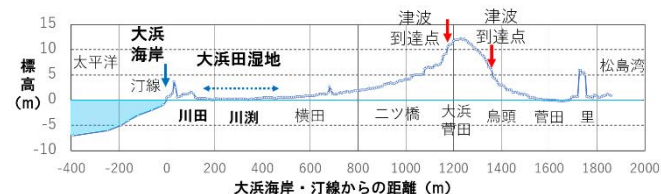
貞山・北上・東名運河研究会 正会員 後藤光亀

1. はじめに

東日本大震災時の津波で、東松島市宮戸島の大浜海岸と大浜集落や水田は壊滅的な被害を受けた。復興創生時に、大浜区域は非居住区となり、水田は特別名勝松島の近世の水辺を再現する文化庁の事業として大浜田湿地が創生され、2021年4月に完成した。その湛水開始後の水質特性や生態系の変遷を記録し、今後の宮戸島・大浜周辺の水辺環境の歴史・環境・防災学習に資するため基礎的な観測を開始した。また、大浜海岸の外来種オニハマダイコンの特徴的な植生分布に関し、その影響要因を考察した。

2. 調査方法

水質調査は、溶存酸素濃度をHACH社HQ30dで、塩分濃度をTOA/DKK社の電気伝導度計CM-31Pで計測した。水位変動などは、監視カメラ（撮影：20分間隔）で記録し、海岸から湿地周辺の植生変化はドローン空撮を月1回以上の頻度で実施した。また、パルク法による熱収支解析の観測項目として気温、湿球温度、風速、日射量、水面温度を10分平均値として連続観測した¹⁾。大浜海岸の植生調査は、GPS付きカメラ（オリンパスTough TG-5）による写真撮影を行った。



上：大浜海岸～大浜田湿地～里浜までの標高断面図（黒線）
中：宮戸島は、北西から南東に高地と低地が形成される



図-1 大浜海岸・大浜田湿地の地形特性

3. 大浜海岸と大浜田湿地の地形の成り立ち

宮戸島・大浜地区は約1600万年前の海底火山活動による軽石凝灰岩（松島層：Mt5）上の東側にシルト岩細粒砂岩互層（大塚層：Ot1）が大浜向斜の地形を形成し、褶曲や断層による地殻変動と海食により名勝松島・嵯峨溪や谷底平野の景観を醸し出している。約7400年前から縄文海進が始まり、大浜の谷底平野が形成された。地理院地図や大浜海岸の深淺

図を用いて太平洋側の大浜の旧河道・谷底平野をたどり松島湾側の里浜までの標高段彩図（地理院地図より作成）と断面図を図-1に示す。東日本大震災で、太平洋からの津波はA地点、松島湾からの津波はB地点まで遡上した。津波被災地の標高約0m地点の区域に大浜田湿地が創生された。

4. 大浜海岸の植生（オニハマダイコンの大繁茂）

大浜海岸は、大浜漁港ができると砂浜海岸が拡大した（図-2）。2021年6月の植生調査で、大浜海岸に外来種オニハマダイコンが高潮時の海水の打ち上げ区域だけでなく、「く」の字に曲がった防潮堤の海側の窪地に大群落が形成されていた（図-3）。大繁茂の窪地は陸側に凹み、谷底平野の中心に位置し、風が強く吹き抜ける場所である。また、海岸線の砂の移動（飛砂・漂砂）により、砂浜海岸で高潮時に海水がこの窪地に打ち上げやすい微地形とも考えられる。

なお、宮城県でのオニハマダイコンは、2002年に初めて確認されているが、震災後、野蒜海岸や仙台市の深沼海岸などで大繁茂しているのが懸念される。



図-2 大浜海岸の海岸線（国土院・空中写真閲覧サービス）

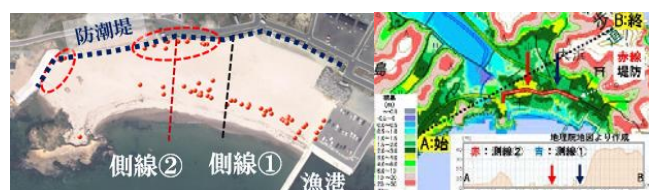
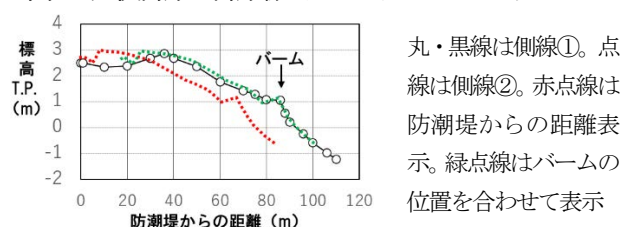


図-3 大浜海岸のオニハマダイコン植生分布と微地形

側線①はハマボウフウの群落、側線②は外来種オニハマダイコンが防潮堤に集積。汀線～バーム～後浜の最高地点までの断面形状はほぼ同じ（側線①と側線②の緑点線）。集積する要因は、防潮堤の形状と大浜海岸の微地形のためか？今後の検討課題である。

5. 大浜田湿地の水辺環境

1) 水質 図-4に、大浜田湿地の観測体制を示す。図-5に、水深の浅い大浜田湿地の気温と水温上昇の結果を示す。日の出頃と午後2時頃の観測結果を比較、6/11は晴れ～曇りで7℃以上の上昇（最高水温30℃）、6/27は曇り～薄曇り

キーワード：大浜海岸、大浜田湿地、水収支、地形、生態系、東日本大震災

連絡先：貞山・北上・東名運河研究会 Add.仙台市青葉区小松島2丁目16-27-301 Tel.090-4476-0810

であるが 14℃と大きな水温上昇（最高水温 36℃）が観測された（この時期は、池や水路の水面に水草や藻類がまだ少ない）。

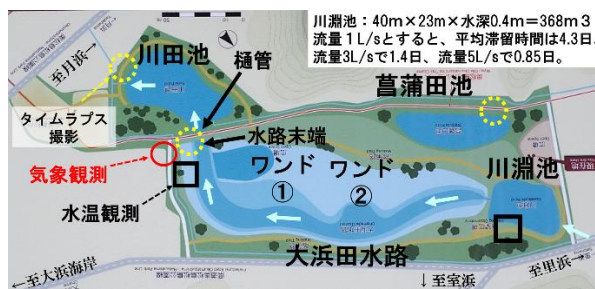


図-4 大浜田湿地の観測体制

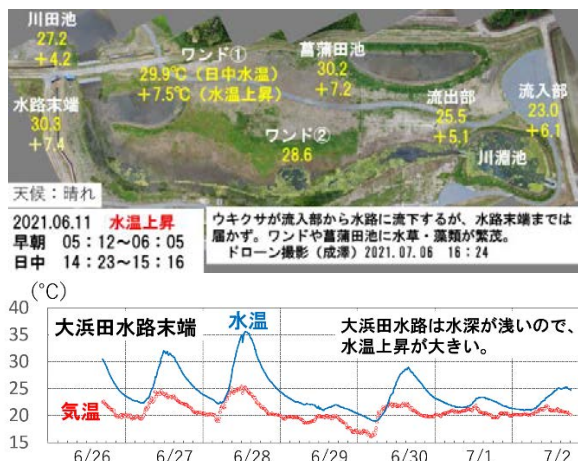


図-5 大浜田湿地の水温上昇 (2021.06.26~07.02)

大浜田湿地への主な流入口は川淵池である。出水時に、川淵池流入部への農業・雨水排水路からのウキクサなどの流入がある。水路の抽水直物や水路末端の樋管でのスクリーン効果で水路から川田池へのウキクサの流下が少なく、水路末端でウキクサが集まる(図-6)。川淵池の流入部で、無機栄養塩(簡易水質検査キット) $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ 濃度と $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度が検出されるが、池内の水草・藻類に消費され流出口では痕跡程度(若干発色)、水路末端では検出されない(発色なし)。最下流の川田池の角落しの越流水深(漏水で正確ではない)から堰公式で流量を試算すると、非降水期は $1 \sim 3 \text{ L/s}$ 程度で、川淵池の平均滞留時間は $4 \sim 1$ 日程度である。流入栄養塩は、池や水路の水生植物群(藻類、浮遊植物(ウキクサ等)、抽水植物(ガマ等)など)に利用され、有機物生産(N, P 固定)が活発と考えられる。また、COD は、川淵池で $10 \sim 15 \text{ mg/l}$ 、菖蒲田池で $15 \sim 20 \text{ mg/l}$ と比較的大きな値を示す。

大浜田湿地の川淵池～水路～川田池は流れ池の特性があり、降水による水位の上昇・下降が大きい。流入栄養塩で生産された水生植物（ウキ草等）などの有機物の一部は、出水時に川田池から大浜海岸（太平洋）へ排水される。

菖蒲田池は、沢水の流入、池からの流出が少なく、直接降水と蒸発散により水位が変化する。また、植物などの枯死などによる内部負荷が集積し易いと考えられる。

2) 植生 4月完成時は、水域・陸域も植生が少ない状況であった。大浜田湿地の植生(定性的)は、オオバコ、シロツメクサが多く、洲崎湿地のヘラオオバコ、アカツメクサが多いのと対照的である。2021年はマイマイガの幼虫が大発生、宮戸島の農業にも影響が出ているという。また、キツネ、タヌ

キも監視カメラや足跡で多く確認され、成虫で越冬するオツネントンボやカエル・メダカなどが多く観察され、生物多様性に富んだ状況にある。また、水路部に抽水植物のミズアオイなどが観察されるが、大浜田湿地周辺に外来種セイタカアワダチソウの繁茂が続いているのが懸念される。

浮遊植物ウキサの停滞は、光遮蔽、風に対する鉛直混合の抑止など、表層の水温上昇と下層の酸欠（夜間、水生の植物・動物などの呼吸で溶存酸素 DO 濃度は明け方に最も低くなる）を助長している（図-7、図-8）。2022 年 1 月 8 日に氷厚 4 cm の結氷があり、結氷下に藻類が繁茂し DO 計で観測不可の過飽和状態で活発な光合成生産を確認、また底層ほど電気伝導度 EC が高い水質躍層が形成され、結氷なしとは大きく異なった。

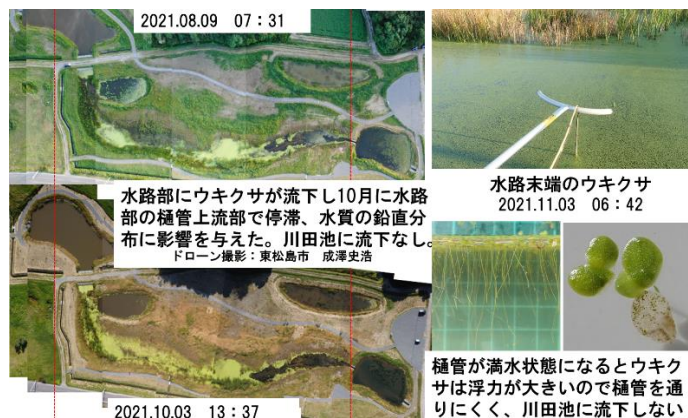


図-6 大浜田湿地の植生とウキクサの流下状況

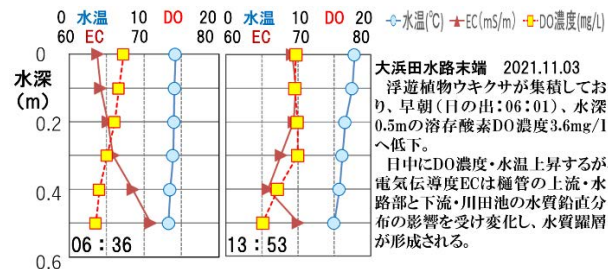


図-7 ウキクサ繁茂期の水質鉛直分布 (2021.11.03)

水路末端で、ウキクサ停滞期は水深0.5mでも水質躍層が明確

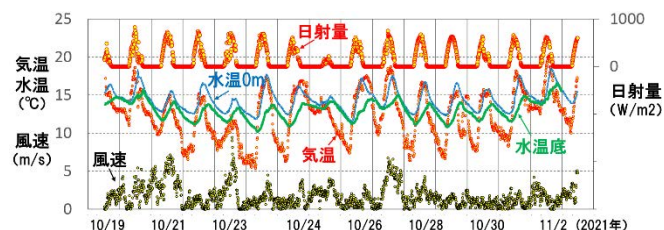


図-8 大浜田湿地の水温と気象 (2021.10.19~11.03)

10月から11月上旬は水路末端にウキサが滞留した期間で、表層0mと水深0.6m（底）とで水温差が晴天時に約5℃生じる。

6. おわりに

大浜田湿地の観測は今後も継続し、バルク法による熱収支解析などに取り組む予定である¹⁾。また、観測データの要望があれば提供し、宮戸島の水辺環境の歴史・環境・防災学習教材として利用して頂きたいと思う。

謝辞:本調査では、東北大学大学院工学研究科環境生態工学研究室(西村研)、奥松島縄文村歴史資料館、(株)ドーコンの協力を得た。記して感謝の意を表す。 参考文献 1) 後藤・森・小山・早川「野蒜海岸・洲崎湿地の気象・水文・熱収支に関する基礎研究」土木学会東北支部、2021.3