

東日本大震災で生じた塩性湿地における塩分の変化特性

首都大学東京 正会員 ○横山 勝英
 首都大学東京 学生会員 松下 知馬
 京都大学 非会員 中山 耕至
 NPO 森は海の恋人 非会員 畠山 信

1. 研究目的

河口に形成される塩性湿地は静穏な環境であり、川と海の物質が集積しやすく、仔稚魚の初期生育場として重要であるが、日本ではそのほとんどが埋め立てられて残っていないため、気仙沼市舞根地区では、東日本大震災により地盤が沈下し、塩性湿地が創出された。形成メカニズムとしては人工的に造成された湿地と同じであるため、震災湿地の環境特性や変化状況を調べることで、今後の湿地造成事業の基礎的知見となり得る。

そこで本研究では、塩性湿地における最も基礎的な環境要因である水位・塩分の特徴に着目した。

2. 研究方法

舞根地区の塩性湿地は、面積が 9,000 m² であり、西舞根川の河口から 160 m 上流地点にて、直径 0.54 m の土管により接続している（図 1）。湿地内は上流からの河川水と下流からの潮汐によって、淡水と塩水のバランスが変化する。

土管と近接している地点 A は干潮時の水深が約 0.3 m と浅く、地点 B は水深 1 m と深い。地点 A では塩分を 2018 年から、地点 B では塩分と水位を 2012 年から、地点 C では潮位を 2012 年から計測した。また、気仙沼の気象（気象庁アメダス）と地盤変動量データ（国土地理院）を取得した。

3. 塩分の長期変動

震災後の 2011 年から 2019 年にかけての地盤変動量、日降水量、地点 B の塩分の時系列変化を示す（図 2）。地盤標高は 2011 年に 65 cm 沈下してから毎年約 5 cm ずつ上昇している。塩分の最大値は海水と同程度の 30 で変化はないが、最低値は年々低下する傾向にある。そこで降雨の傾向が同じ 4 つの年について、降水量と塩分の関係調べた（図 3）。降雨が 0～50 mm の範囲で塩分の低下量は年々大きくなり、塩分の平均値 2012 年の 29.2 から 2018 年は 25.7 と減少していた。震災後の経年的な塩分の低下が、降水量の差異に影響を受けた現象ではないことがわかった。

湿地の地盤が上昇した結果、海水の流入量が減少し、相対的に洪水流入量が増加して、塩分が年々低下したと推定される。

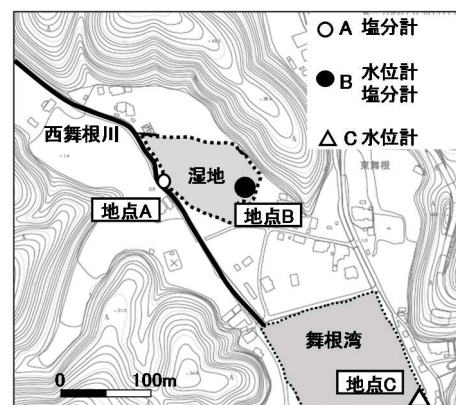


図 1 観測地点と観測項目

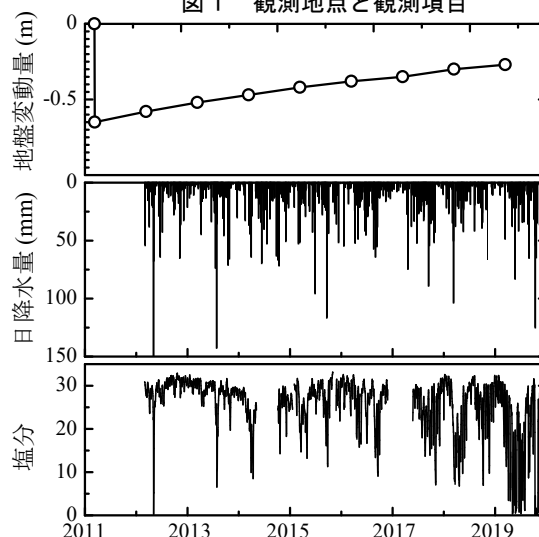


図 2 降水量・塩分(B)・地盤の長期変動時系列

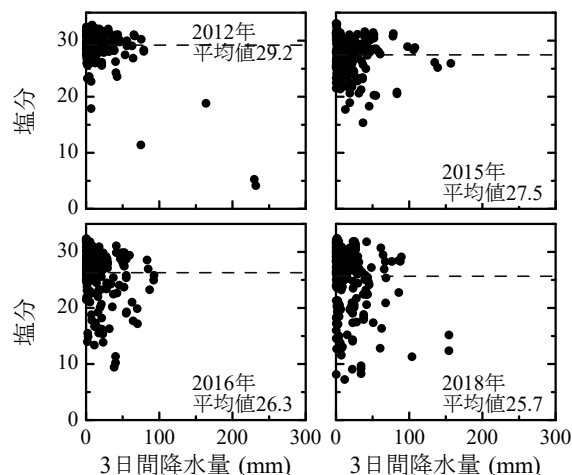


図 3 降雨が塩分(B)に与える影響の年変化

キーワード 東日本大震災、地盤変化、塩性湿地、塩分

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 都市環境学部 042-677-2694

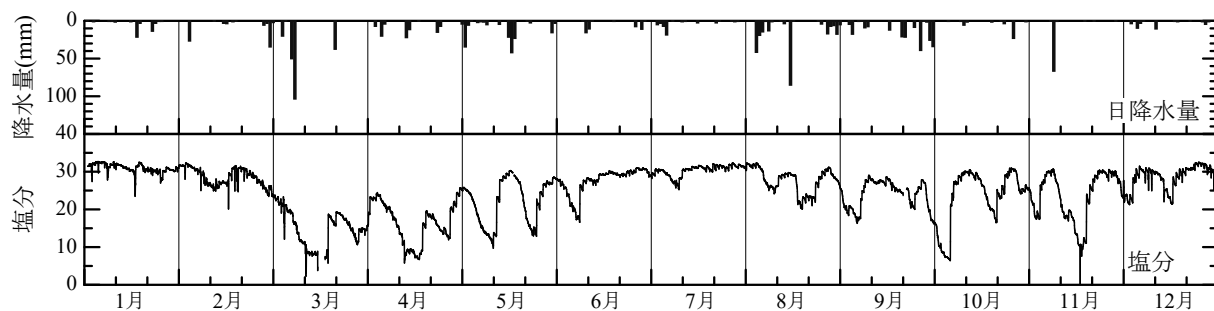


図4 降水量・塩分（地点B）の年変動時系列

4. 塩分の季節変動と塩分低下の要因

塩分の季節変動を調べるため、2019年の降水量および地点Bの塩分の時系列を示した（図4）。2月3日に27mmの降雨があり、塩分が31.8から6日後の2月9日には25.9まで低下した。4月6日には25mmの降雨があり、塩分が21.5から7日後の4月13日には5.7まで低下した。塩分は降雨後およそ1週間かけて徐々に低下することが分かった。

一方、降水量が同程度であるが、4月6日の塩分低下量が大きい。前30日間の降水量を比較すると、2月3日は77.5mm、4月6日は220mmであり、後者の方が多かった。前30日間降水量の増加に伴う塩分低下量の増幅は5月、9～11月でも見られた。この時期は、連続した降雨により河川流量が増加し、湿地の塩分の低下幅が増加したと推定される。

5. 塩分の短期変動と塩分上昇要因

水位・塩分の時間変化として（図5）、海（C）の潮位が上昇して湿地（B）の水位が0mを超えると、湿地入口（A）の塩分は一時的に5ほど減少してから急上昇する傾向が見られた。これは河川下流区間の淡水が海水に押し戻されて湿地内部に流入し、その後、海水が流入することを表している。

そこで、満潮位と湿地（B）の塩分上昇量の関係を調べると（図6）、満潮位が0m以上で塩分の上昇が見られ、満潮位が0.2mの時に塩分の上昇量が最大となった。満潮位が0.2m以上の時には、塩分が海水と同程度まで達していたために、塩分があまり上昇しなくなると推定される。

6. 塩分と潮位の関係

湿地の塩分の成層状態を調べた（図7）。なお、表層は地点A、底層は地点Bのデータを用いた。底層塩分が10以下の時、表層底層塩分差は5以下と弱い成層であり、底層塩分が10以上の時、塩分差は5～15となり、成層が強化された。底層塩分が23の時、塩分差は最大となり、底層塩分が23以上では成層が弱まる傾向にあった。

図4、図7より無降雨期間には底層と表層の塩分がともに高く、降雨後、徐々に表層から淡水と入れ替わっていき、約1週間後に底層まで淡水化することが推定された。

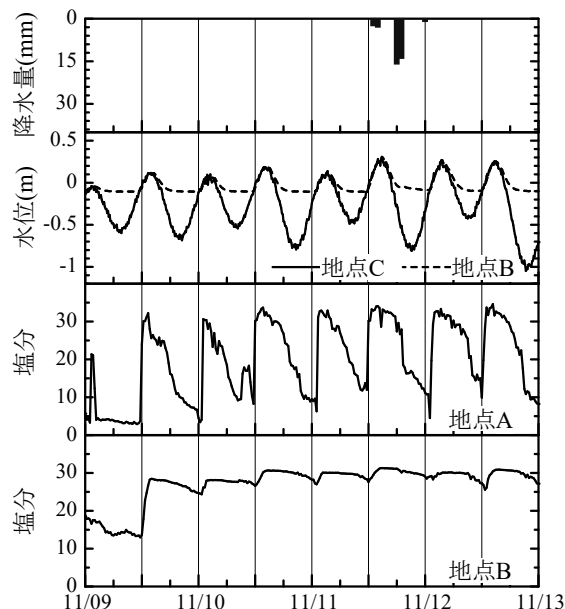


図5 降水量・水位・塩分の短期変動時系列

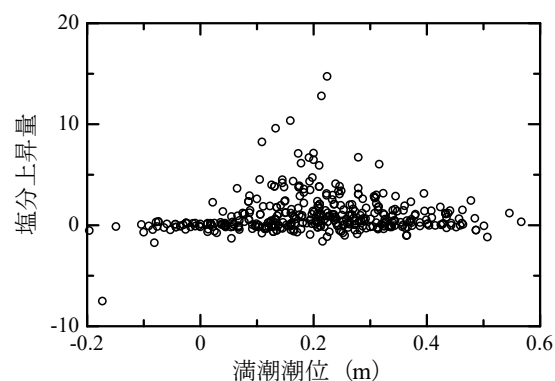


図6 満潮潮位と地点B塩分の関係

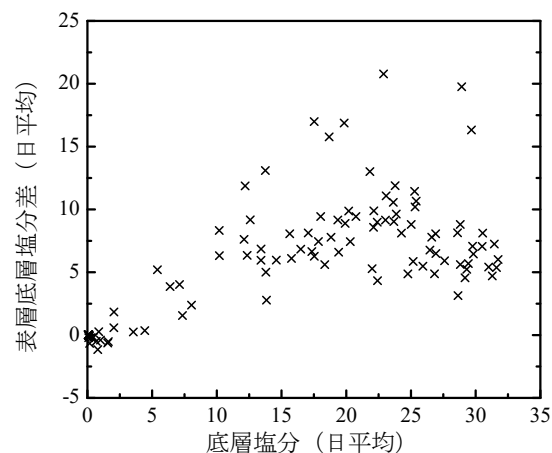


図7 底層塩分と表層底層塩分差の関係