

宮城県名取市、岩沼市および亶理町における津波後の水田土壌塩害調査

福井大学大学院 研究員 正会員 ○寺崎寛章
 福井大学大学院 大学院生 学生会員 草間政寛
 福井大学大学院 教授 正会員 福原輝幸

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災での被害は土木関連分野だけでも、建物倒壊、液状化、地盤の沈下および放射能汚染など多方面に亘っている。中でも津波によって冠水した農地の塩害(土壌中の過剰な塩化ナトリウムに起因する作物の生育障害)は深刻である。冠水面積は岩手県、宮城県および福島県を中心に約2.4万haにも達する¹⁾。特に宮城県の被害面積は最も大きく約1.5万ha(耕地面積の11%に相当)にも及び、その約85%以上が水田被害であり、農業基盤整備とともに土壌環境改善が望まれている。

現在、表土削除、土壌改良、耕起・砕土、リーチングおよび暗渠による排水促進等の除塩が行われている。代表的な除塩技術である湛水・地下排水は有効であるものの、宮城県内の全塩害地の除塩の実施には少なくとも3年は要すると言われている²⁾。従って、除塩による作付け可能な土壌に改良するまでは、多くの農地が未処理のままで放置されることになる。

今後、除塩の効果を確実に得るためには、除塩実施に伴う事前・事後評価は勿論のこと、気象データ(降雨等)や排水状況を詳細に調べ、定期的に電気伝導度 EC や塩分濃度等から土壌状態をモニタリングすることが必要不可欠である。

本研究では、今後の除塩事業の効率化および農業

早期復興を目的として、宮城県名取市、岩沼市および亶理町の水田を対象に自然条件下における土壌調査を行ったので、その結果の一部をここに報告する。

2. 土壌調査概要

本調査は、2011年5月～2012年2月に亘って実施された。調査では図-1に示すように、名取市6地点、岩沼市3地点および亶理町3地点の合計12地点の圃場を選定し、各地点で土壌を採取した。土壌の採取には鋼製採土器を用いて、津波堆積物およびその直下(作土層)0.6mまでを掘削した。掘削後、図-1に示すように深度別に各土層を分割して、土壌のpH、EC、Cl⁻、水溶性Na₂Oおよび交換性Na₂Oをそれぞれ測定した。

土壌分析に際して、pHおよびECは1:5抽出法により、塩濃度および水溶性Na₂Oは簡易分析器により、交換性Na₂Oは原子吸光光度計により、それぞれ調べた。

3. 月間降水量

図-2は、2011年3月11日以降の名取市および岩沼市の月間降水量を示す³⁾。台風第15号の集中豪雨により、岩沼市における9月の月間降水量は最大(約335mm)となり、9月を除く平均年間降水量の約5.3倍となった。

4. 調査結果

ここでは、代表的な土壌調査地点(図-1中の地点2:宮城県亶理郡亶理町、地点5:岩沼市寺島高原および地点8:名取市下増田)の一部の結果を示す。

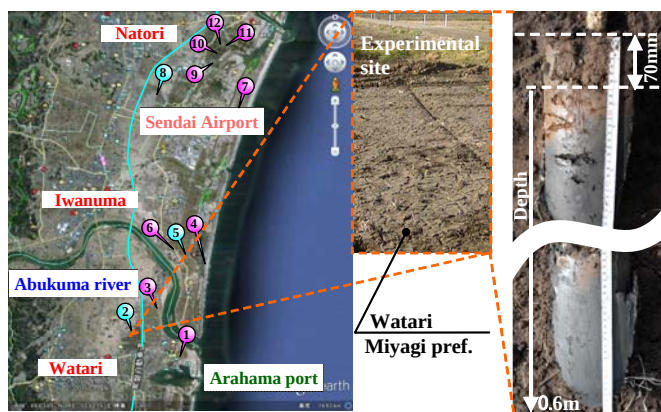


図-1 土壌採取地点および土壌採取の様子

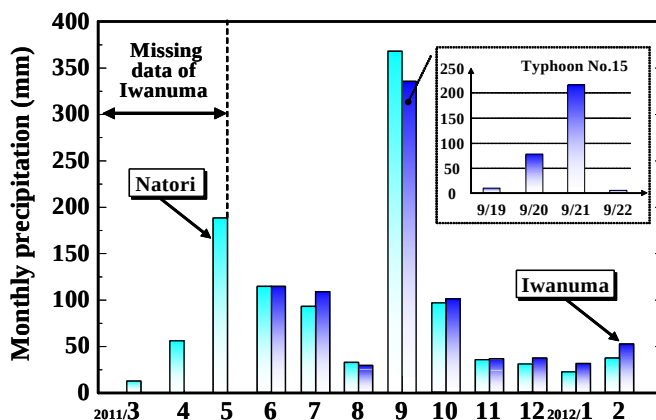


図-2 名取市および岩沼市の月間降水量

キーワード：東北大震災，津波，土壌塩害，宮城県，土壌調査

連絡先：〒910-8507 福井市文京 3-9-1 福井大学工学部建築建設工学科 環境熱・水理研究室 TEL 0776-27-8595

4.1 塩析出状況

図-3は、2011年6月9日および8月29日の岩沼市の塩析出状況を示す。津波による冠水後の6月には地表付近に約 0.39kg/m^2 の析出塩が蓄積した。その後、降雨の影響で洗脱されつつも、8月には6月同様に地表付近に析出塩(約 0.06kg/m^2)が観察された。

4.2 津波堆積物

ヒアリングの結果、亶理町における震災時の津波の高さはおよそ $0.9\sim 1.2\text{m}$ 程度であり、津波後の水田表面には $0.06\sim 0.1\text{m}$ 程度の汚泥・土砂が堆積した(図-1を参照)。粒度試験の結果、津波堆積物の主な土質材料は海砂であり(含有率約70%)、その他に礫分が約10%、粘土・シルト分が約20%含まれていた。

4.3 電気伝導度

図-4は、2011年5月16日～2012年2月13日の亶理町における津波堆積物および作土層(深さ $0\sim 0.2\text{m}$)のECの経時変化を示す。津波堆積物のECは緩やかに低下し、台風による最大降水量を記録した9月下旬のEC(1.0ms/cm)は5月中旬のそれに比べて約 $1/20$ まで低下し、12月中旬になると 0.3ms/cm にまで低下した。一方、作土層のECは津波堆積物のそれに比べて降雨の影響は少なく、非常に緩やかに低下した。

4.4 Na_2O

図-5は、2011年5月26日～2012年2月13日の名取市および亶理町における作土層(深さ $0\sim 0.2\text{m}$)の水溶性 Na_2O (色塗り部)および交換性 Na_2O (空白部)の経時変化を示す。作土層の水溶性 Na_2O および交換性 Na_2O は時間とともに緩やかに低下し、8ヶ月間に作土層の総 Na_2O は約30～70%低下した。

5. おわりに

本研究では、宮城県名取市、岩沼市および亶理町を対象として自然環境下における水田の塩害土壌調査を行った。その結果、(1)亶理町における津波堆積物は地表より約 70mm の厚さがあり、調査開始(5月)時点のECは 20ms/cm であった。(2)降雨による浸透(または排水)に伴い、作土層(深さ $0\sim 0.2\text{m}$)のECおよび水溶性 Na_2O は時間とともに緩やかに低下し、12月のECは 0.3ms/cm となった。(3)2011年5月～2012年2月の約8ヶ月間の自然環境下における名取市および亶理町の作土層中の総 Na_2O は30～70%程度低下したが、その低下率は時間とともに小さくなった。

なお、今後も継続して土壌調査を行う予定である。

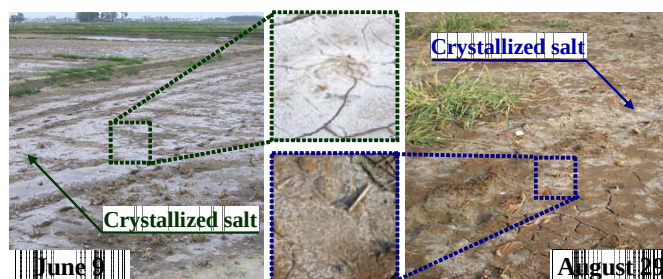


図-3 塩析出状況(岩沼市)

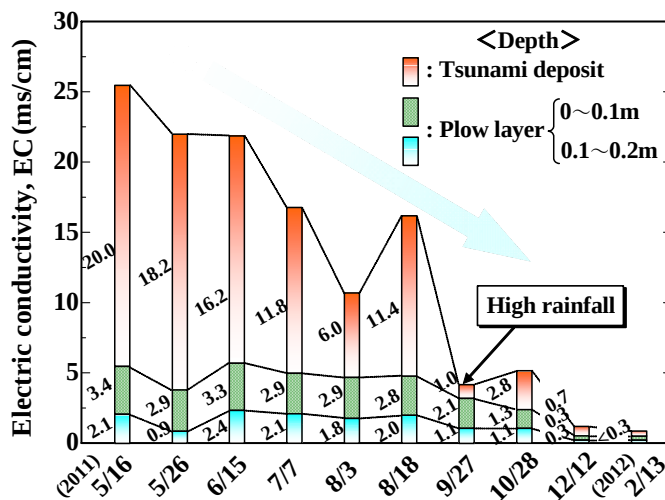


図-4 ECの経時変化(亶理町)

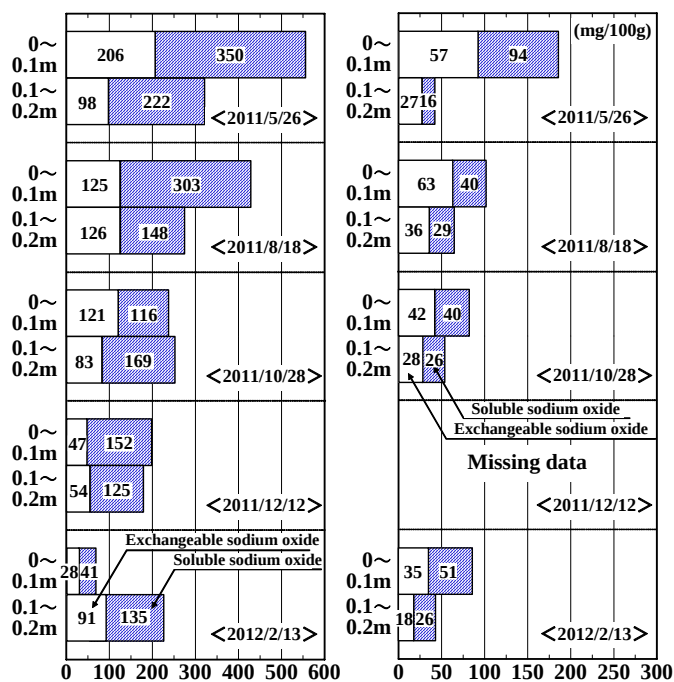


図-5 Na_2O の経時変化(左図:名取市, 右図:亶理町)

参考文献

- 1) 公益社団法人 日本都市計画学会 編集委員会: 東日本大震災 被害状況と復旧・復興の動き, 都市計画, Vol. 60, No. 3, pp. 17-22, 2011.
- 2) 農林水産省: 農林水産省復興関連施策の事業計画及び工程表.
- 3) 気象庁: 過去の気象データ(名取市および岩沼市).

謝辞

本研究は、亶理農業改良センター 渋谷智行氏および相沢和浩氏から貴重なデータの提供を、また平成23年度 科研費(23860024)の助成を受けたものである。ここに謝意を表す。