

福島県相馬市における東日本大震災による津波被害と農地復興
 Estimation of damages by tsunami and suggestion of reconstruction of farmlands in
 Soma city, Fukushima Prefecture after the Tohoku-Kanto Earthquake

○駒村正治 藤川智紀 中村貴彦

KOMAMURA Masaharu, FUJIKAWA Tomonori, NAKAMURA Takahiko,

1. はじめに

2011年3月11に発生した東日本大震災により大津波が発生し、その影響は東北地方の広範囲に及んだ。特に、今回の津波による農地被害は、海水の浸入による塩害および地盤沈下が重なり、被害農地の水田への復旧が危惧されている。福島県相馬市の松川浦湖岸近くの水田は0メートル地帯が発生し、除塩の基本となる排水が満足にできない状況である。農地の被害は、①海水に含まれる塩分が農地土壌に蓄積することによって生じる塩害、②津波に含まれるヘドロの堆積による農地土壌の悪化、③津波による作土の侵食・海砂の堆積に分けられる。本研究では、①に対応する津波の影響を受けた相馬市内の被災農地において地下水位および塩分濃度などを観測し、農地復興対策を検討することを目的とした。

2. 調査対象地および調査項目

調査対象水田は、相馬市東部に位置する松川浦南端に流出する日下石川河口から約2.5km西側（海岸から約3km）の日下石地区のA氏水田である。調査水田は津波による海水のみ浸入した水田であり、下流側（東側）に隣接する水田はヘドロや瓦礫が堆積している。

2011年の稲作は用水路（パイプライン）の損傷および排水路機能停止のため実施されないことから、塩害に強いとされるトウモロコシとヒマワリを栽培することとした。しかし、本地区は水稲単作地区であり、畑作物栽培の経験が少なく、暗渠排水も設置されておらずそのままでは畑作が困難な水田である。そのため畝立てを行ない、地下水位からの距離を畑作物栽培が可能な土層として確保し、7月21日に播種した。主な調査項目は、①土壌の断面調査、②土壌の基本的物理性、③土壌水分変動および④地下水の塩分濃度である。

3. 結果および考察

(1) 土壌断面および基本的物理性 土壌断面は作土層の下にややち密な耕盤層が存在している。この水田は地下水位からみて半湿田に分類され、耕盤の発達が弱く、基盤層との境界がそれほど明瞭でないが土色、土性、構造および硬度などから耕盤層と基盤層を分けた。

土壌の基本的物理性は表1に示したように、耕盤層の性質が他の土層とかなり異なっている特徴がある。乾燥密度について、耕盤層の値は1.4以上と大きく、固相率が大きいにもかかわらず透水係数が比較的大きく、湛水維持する機能が弱いようである。

一方、基盤層の透水係数が小さく、この土層で湛水機能の役割を果たしているといえる。

表1 対象圃場の土壌物理性

Physical properties of soils sampled from the research site

土層	真比重	自然含水比 (%)	乾燥密度 (g cm ⁻¹)	間隙率 (%)	三相割合 (%)			透水係数 (cm s ⁻¹)	強熱減量 (%)
					固相	液相	気相		
作土 (上)	2.63	30.4	1.08	58.9	41.1	32.8	26.1	4.1×10 ⁻³	5.2
作土	2.60	32.0	1.14	56.2	43.8	36.5	19.7	2.3×10 ⁻³	6.2
耕盤	2.62	27.5	1.42	45.8	54.2	39.1	6.8	9.2×10 ⁻⁴	7.8
基盤	2.64	46.6	1.16	56.1	43.9	54.1	2.0	1.4×10 ⁻⁵	9.5

*東京農業大学 Tokyo University of Agriculture, キーワード 東日本大震災 除塩 降雨 畝立て

2) 土壌水分変化 土壌水分変化の観測では、畝立てによる土壌水分状態の変化、とくに水田面における湛水、非湛水の有無に注目した。ここで非湛水か湛水の判断は水分張力がプラス（負圧）かマイナス（正圧）かを基準とした。観測期間の90日間において、畝立て部の非湛水日数が82日間と長く、乾燥状態をキープしていることが明らかとなった。水分張力は、畝立て部の深さ35cmと畝間部の深さ5cmおよび畝立て部の深さ45cmと畝間部の深さ15cmが同じような傾向であり、畝立て15cmの倍の30cm作土層の厚さを確保できた。

本地区のような半湿田における畝立てによる畑作物栽培の可能性があるものと判断され、今後の水田の汎用化、畑作物栽培のための根拠となるものといえる。

(3) 塩分濃度 図1は観測期間における塩分濃度変化である。当初の塩分濃度が高い状況から低下し0.2%程度となり、その後は0.1%で推移し、1年後には0.1%以下に低下した。塩分濃度は、降雨により低下あるいは上昇していることが分かる。降雨と塩分濃度の変化について1時間ごとにみたのが図2である。8月19日は降雨により塩分濃度が上昇した。これは塩分を含んだ地下水が土壌乾燥によって土壌水分の毛管上昇が生じ、塩類集積により土壌中の塩分濃度が高まり、降雨によって塩分を溶脱させ再び地下水に溶解込み塩分濃度を高くしたことが原因と思われる。一方、9月20日の台風時の大雨により低下した。

4. まとめ (1) 畑作物栽培のための方策として、半湿田地帯の裏作栽培技術として畝立て栽培を実施した。畝立て部では湛水が少なく、トウモロコシなどの作物栽培が可能である。(2) 塩分濃度は基本的に除々に低下傾向であり、0.3%から0.1%で推移し、震災発生から1年後において、0.1%以下になり、ようやく水稻の作付が可能な濃度まで低下した。

なお、本研究は東京農業大学東日本大震災復興支援プロジェクトによって行なったものである。ご協力をいただきました関係農家および相馬市役所の皆様にお礼申し上げます。

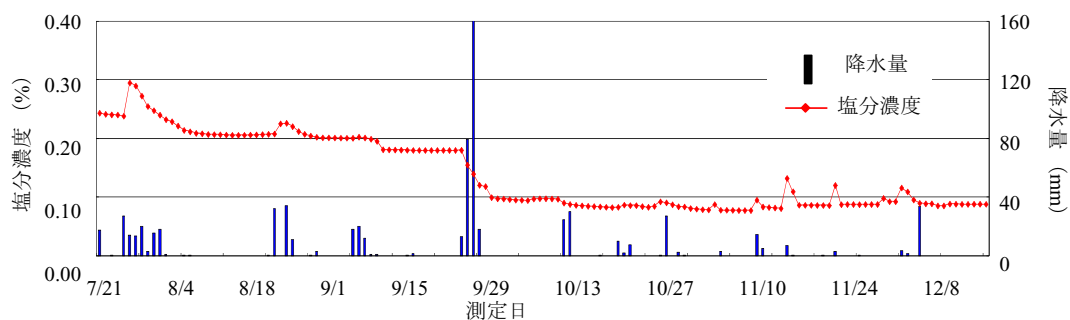
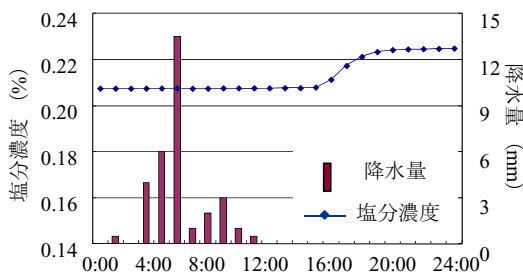


図1 土壌塩分濃度の変化
Changes in soil salt concentration in the research site

(a) 降雨後上昇する場合(8/19)



(b) 降雨後低下する場合(9/20)

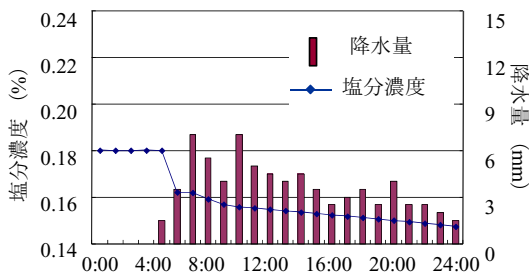


図2 降雨後の土壌塩分濃度の変化
Changes in soil salt concentration by rainfall