

広域的な地盤沈下を受けた農地の排水対策について

Drainage Measures of the Farmland Following Wide Land Subsidence

いわき農林事務所 農村整備課 ○高山 伸之介・志賀 正明・吉田 淳

I. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(M9.0)とその後の余震によって太平洋沿岸部を中心として、広域的な地盤沈下が発生し、復興・再生への大きな障害となっている。

本地区は、福島県の沿岸部浜通り地方のいわき市の最南端に位置し、東側に太平洋、近隣に二級河川鮫川、中田川及び蛭田川が流れる標高 0.15～2.10m の低平地に位置する市街地近郊の水田農業地域である。

本地区においても地震の影響により、平均 40cm の地盤沈下が起こり、津波によって大部分の農地が冠水した。

地域農業の復興・再生に向け、国の復興交付金を活用した復興基盤総合整備事業錦・関田地区が 2013 年に採択され、2014 年から本格的な農地整備工事に着手し、2015 年 5 月に農地整備着手後、初めての作付けを行った。

今回は、本地区の農地整備工事で実施した排水対策について紹介する。

II. 地盤沈下による影響と対策工法

本地区では、広域的な地盤沈下によって、2点の問題が発生した。1点目が相対的な外水位の上昇であり、2点目が地下水位の上昇である。それぞれについて、現地精査の結果を基に対策工法を検討・実施したので以下に述べる。

1. 相対的な外水位の上昇

(1) 現状と問題点

本地区の入原工区に隣接し、感潮河川である二級河川中田川(川幅 4～5m、河口から 800m 程度)は未整備河川であり、現在、別ルートでの河川改修が行われているため、当該区間は改修計画がない。地盤沈下により、一帯が沈下したため、相対的に外水位が高くなった影響で、大潮などの時期に潮位が高くなると、河川水位が堤防を越え、農地は冠水し、作付けができないほ場が増加した(写真-1)。



写真-1 地盤沈下により冠水した水田(手前の中田川)

(2) 対策工法の検討

外水位の上昇による湛水を防ぐためには、田面の盛土が必要であるが、用水路の敷高に制約があるため、盤上げのための客土には限界がある。そのため、河川堤防に沿って支線道路(砂利舗装)

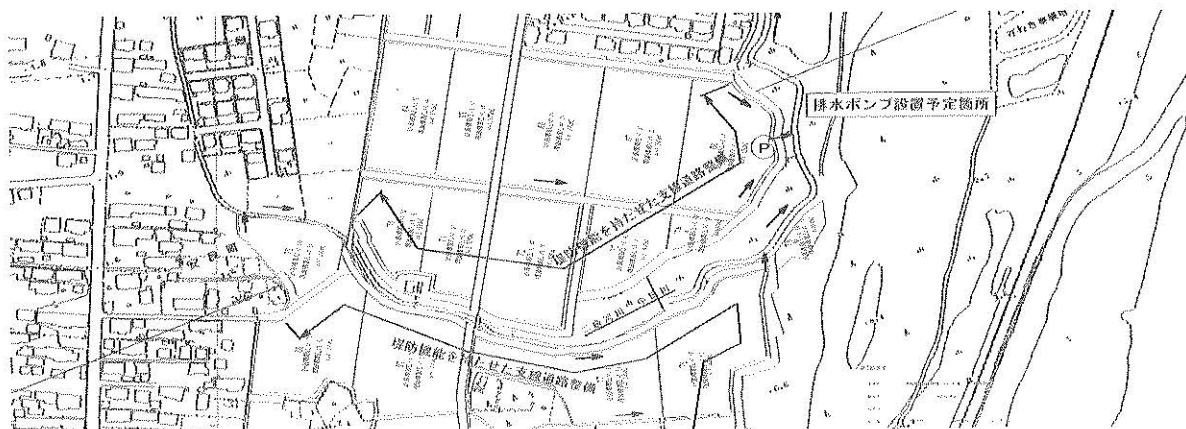


図-1 平面図(入原工区)

太
平
洋

を配置し、堤防としての機能を持たせることとした。計画高は 10 年確率最高潮位を参考として EL=1.100 とした(図-1 表-1)。

表-1 整備前後の堤防高の比較

	10 年確率 最高潮位	堤防高	堤防機能
沈下前	EL=1.019	EL=0.894	現河川堤防
沈下後		EL=0.494	〃
整備後		EL=1.100	支線道路

(3) 対策を実施した結果

支線道路に河川堤防の機能を持たせることにより、潮位が高いときのみならず、洪水時にも堤防としての機能を発揮している(写真-2)。ただし、流末に整備予定のポンプ施設が未着手であるため、現在は、地区内に湛水が起こってしまう状況であり、早期の完成が期待されている。

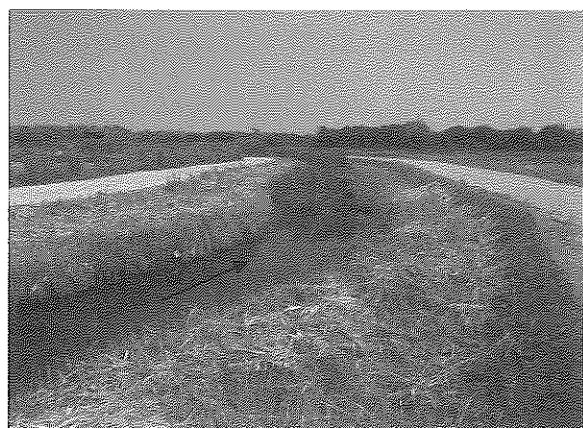


写真-2 堤防機能を持たせた支線道路

2. 地下水位の上昇

(1) 現状と問題点

ほ場の地下水位は、外水位が変わらない状況下での地盤沈下により、高いところでは田面近くまで上昇がみられた。震災以前から良好でなかった本地区のほ場条件がさらに悪化した。受益者からは、トラクターやコンバインが震災以前より走行しにくくなり、軟弱で機械が入れず、収穫ができなかった箇所もあったとの声が聞かれた。

現況地耐力を調査した結果、トラクターの走行に最低限必要となる地耐力 $q_c=0.20\text{N/mm}^2$ に満たない箇所が数多く見られ、地耐力の増強が必要となった。

(2) 対策工法の検討

対策工法を検討するにあたり、前提となる条件は下記のとおりである。

① 用水路の敷高に制約があり、盤上げ客土が制

限されるため、排水路の深さを一定以上深くできず、外水位が高いために暗渠排水は効果がな

い。
② 地下水位を低下させ、ドライな状態で面工事を行うことが困難である。また、地下水位が高い状態で、表土扱いによる基盤切盛を行った場合、現在の耕盤層を破壊してしまい、さらなる地耐力の低下を招く恐れがあるため、表土扱いは困難である。

上記の条件を満たす工法として、山砂の客土により耕盤層の土質的な改良を行う「地耐力増強客土工法」を採用することとした。客土材は山砂とし、客土厚は県内の他地区の事例を参照し、5cm とした。目標地耐力は、収穫時にコンバインが走行可能な $q_c=0.30\text{N/mm}^2$ とした。

上記「客土工法」の客土材を在来の表土と入れ替え、耕盤層を効果的に形成する方法について表-2 の3通りの方法にて試験施工を行い、総合的に判断した結果、「客土+耕起(ロータリー耕)+湛水均平」を採用した。

表-2 地耐力増強客土工法の比較検討

	工法①	工法②	工法③
施工工程	客土+湛水均平	客土+耕起(ロータリー耕)+湛水均平	客土+反転耕(深耕プラウ耕)+湛水均平
客土厚	山砂 $t=5\text{cm}$		
メリット	・施工日数が短い。	・山砂と表土が一緒に混合できる。	・表土と山砂が反転できるため、山砂層が一度にできる。
デメリット	・山砂が表土と混ざりにくい。 ・低い場所の山砂が厚くなり、厚さが一定とならない。	・作付けしながら徐々に耕盤を形成していくため、期間を要する。	・反転後に整地作業が必要 ・反転するため、地下水位が高いと地耐力が低下
コスト	○	△	×
総合判定	×	採用	△

(3) 対策を実施した結果

対策工法を実施した結果、今年の作付けでは整備面積の 82%にあたる約 13 ヘクタールで作付けが再開され、本対策工法の効果が立証された。

III. おわりに

今回報告した排水対策は、施工を進めながら並行して検討・実施しており、基礎データの収集や施工後の検証データの収集が不十分であるが、同様の地区の参考となれば幸いである。