

# 農業農村工学会報文等

## 平成 26 年度農業農村工学会東北支部第 57 回研究発表会 講演要旨

平成 26 年 10 月 30 日（木） 於：ハーネル仙台

1. 宮城県における農地復旧の取り組み  
安蘇 政樹, 石川 吉廣, 宮部 志郎
2. 大規模農地整備事業に対する GIS を活用した技術支援  
大場 喬, 林 貴峰, 郷古 雅春, 友松 貴志
3. 宮城県沿岸部（泥炭地帯）のほ場整備（大区画化）における地耐力確保に関する報告  
古林 武弘, 佐々木 光啓, 高橋 昇一, 紺野 昭浩
4. 海岸堤防復旧工事に伴う矢板施工による背後地井土の海水成分に及ぼす影響  
鈴木 辰也, 八巻 智
5. 復興まちづくり計画を実現する「土地利用の整序化」の課題点と解決策について  
～気仙沼杉ノ下地区における取り組み～  
高木 陽子, 三上 浩二, 大里 有巨, 林 貴峰
6. 復興交付金の「農地整備事業」で行う「新たな標準区画」の整備について  
林 貴峰, 三浦 元康, 吉田 克生, 大里 有巨
7. 東日本大震災後の塩水地下水の挙動とその対応に関する報告  
藤本 正武, 手塚 仁基, 渡邊 真, 鈴木 良彦

※宮城県で行われた東北支部大会（平成 26 年度）の発表要旨を掲載しております。

## 農業農村工学会誌「水土の知」掲載報文

### 【平成 24 年】

1. 東日本大震災による宮城県の被害状況と対応 (H24 年第 80 号第 4 号 P263～264)  
雫石 和男, 佐々木 秀夫, 廣野 修
2. 縦浸透除塩の有効性と宮城県の津波被災農地の除塩対策  
(H24 年第 80 巻第 7 号 P527～530)  
千葉 克己, 加藤 徹, 富樫 千之, 冠 秀昭

### 【平成 25 年】

3. 津波で被災した未整備農地の除塩取り組み事例 (H25 年第 81 巻第 1 号 P38～39)  
佐藤 恵, 菅原 強
4. 東日本大震災の災害査定における水土里情報システムの活用  
(H25 年第 81 巻第 3 号 P191～194)  
千田 宏, 佐々木 清美, 井上 順史

### 【平成 26 年】

5. 東日本大震災で被災した土地改良区の抱える課題と対応  
(H26 年第 82 巻第 3 号 P219～222)  
郷古 雅春
6. 宮城県平野部の津波被災地での農業復興の現状と課題  
(H26 年第 82 号第 3 号 P223～227)  
落合 基継, 小野寺 淳, 成澤 嘉明

### 【平成 28 年】

7. 津波被災地域の確実な農地復旧のために必要な塩害対策  
(H28 年第 84 巻第 6 号 P487～490)  
千葉 克己, 冠 秀昭, 加藤 幸, 郷古 雅春
8. 宮城県の沿岸低平地における復興農地整備の取り組みと維持管理問題  
(H28 年第 84 巻第 7 号 P587～590)  
郷古 雅春, 菅原 喜久男, 大場 喬, 千葉 克己



## 宮城県における農地復旧の取り組み

宮城県農林水産部農村整備課 ○安蘇政樹、石川吉廣、宮部志郎

### I はじめに

#### 1 農地の被害概要

平成23年3月11日発生した東北地方太平洋沖地震は、約1兆2,952億円という甚大な被害を本県にもたらした。被害のほとんどは地震そのものよりも地震によって生じた大津波によるものであり、大津波は内陸部の奥深くにも到達し、本県の農地14,341haが被害を受けた。

農地の被害は、津波の勢いや周辺の建築物の状況などによって内容や程度に違いがあるが、ほとんどの場所で、

大量のガレキ、堆積土砂、表土や畦畔の流出、湛水、塩害であった。なお、河川を遡った津波によって海水だけが浸入した塩害だけの地域もあった。



写真1 津波被害にあった農地

#### 2 農地の災害査定

災害査定は、平成23年5月から始まり平成24年1月末までに全て終了した。その結果は表1のとおりで、件数、金額ともに莫大なものとなった。なお、復旧面積は農地復旧と除塩合わせて（重複を差し引いた面積）約13,000haで、本県の耕地面積129,000haの1割に及んだ。

表1 災害査定結果

工種	件数	単位:百万円
		金額
農地	350	63,602
除塩	371	4,016
合計	721	67,618

※ 県営、団体営を合わせた結果である。

### II 復旧計画と進捗状況

#### 1 宮城県震災復興計画

甚大な被害を被った本県の復興に向け、県は今後10年間の復興の道筋を示す「宮城県震災復興計画」（平成23年10月18日議決）を策定し、「復旧」とどまらない抜本的な「再構築」等を基本理念とした。

#### 2 農地・農業用施設の復旧復興のロードマップ

震災復興計画を受け、農地をいち早く復旧し、10年後には震災の前以上に本県の農業・農村が振興していると実感できるような地域の実現を目指すため、復旧の進捗目標を示した「東日本大震災に係る農地・農業用施設の復旧復興のロードマップ」を平成24年1月31日に公表し、農地・農業用施設の復旧は、基本的に平成25年度の完了を目標とした。しかし、その後の農地復旧区域の精査、各種関連事業や関係者との調整等に伴う遅延と、東日本大震災復興交付金（以下、「復興交付金」という）を活用した農地整備事業と一体的に施工するための調整等により見直しを余儀なくされ、平成26年3月13日に公表した2回目の見直しでは、農地・農業用施設の復旧は平成28年度の完了を目標とすることとした。また、復興交付金を活用した農地整備事業の完了目標は平成32年度とした。

表2 農地・農業用施設等の復旧復興のロードマップ

H26.3.13 公表

工種	平成23年度 (※1)	平成24年度 (※1)	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度
■農地(除塩含む)	本復旧									
面積:13,000ha(※2)	5,110ha	1,920ha	3,100ha	1,570ha	920ha	380ha				
進捗率(%)	39%	54%	78%	90%	97%	100%				
■主な農業用施設	本復旧									
排水機場:47施設(※3)	4施設	6施設	25施設	9施設	1施設	2施設				
進捗率(%)	9%	21%	74%	94%	96%	100%				
■農地海岸	本復旧									
農地海岸:94箇所(※4)	0箇所	2箇所	11箇所	28箇所	37箇所	1箇所	15箇所			
進捗率(%)	0%	2%	14%	44%	83%	84%	100%			
■農山漁村地域復興基盤総合整備 (復興交付金を活用した農地整備事業)	農地整備(震災後新たに取り組む地区)									
面積:約4,800ha(※5)	-	-	160ha	1,930ha	2,330ha	370ha	(暗渠排水等)	(換地)		
進捗率(%)	-	-	3%	44%	92%	100%				

※1 平成23年度から平成24年度までは実績を記載。

※2 農地復旧面積には、国が仙台市において直轄特定災害復旧事業で実施するもの及び自力復旧、他省庁事業による復旧、復興事業等による転用などの面積を含む。

※3 受益面積が10ha以上の県が復旧する排水機場(国が事業主体として復旧する15機場を除く)。

※4 県が復旧する農地海岸(国が復旧する3海岸を除く)。

※5 一部調査中の地区も含まれており、今後、面積に変更の可能性がある。

### 3 農地復旧の進捗状況

ロードマップで掲げた平成26年3月末における営農可能面積の目標10,130haに対しては、10,253haを達成した。なお、平成26年8月現在における実績は10,447haで、農地復旧対象面積13,000haに対して80%に到達した。また、着工ペースでは90%となり、未着工となっているのは、水没状態となっている大川地区長面等の一部と、農地整備事業と一体的に施工するため工事契約待ちとなっている地区である。

### Ⅲ 農地復旧における特徴的な取組

#### 1 農地復旧・除塩の手順

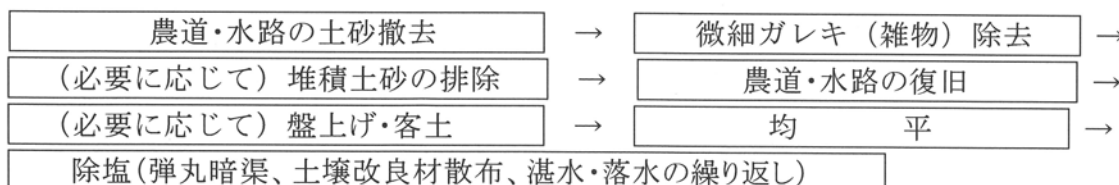
津波に遭った農地上に大量に残留した災害等廃棄物(ガレキ)は、一般廃棄物として環境省予算により市町村が処分すべきものとされたが、市町自体も被災しているため、県(農業農村整備担当部署)がガレキの収集および中間処理場への運搬までの業務を5市町(名取市、岩沼市、亘理町、山元町、七ヶ浜町)から事務受託し、平成26年3月までに終了した。ガレキ除去のためには、農地に湛水した海水の排除が必要であり、応急排水及び排水機場復旧により農地の湛水排除を先行して行った。



写真2 微細ガレキ除去

農地上のガレキを撤去した後は、災害復旧事業で農地の復旧を行い、その一般的な流れは次のとおりである。

図1 農地復旧・除塩の流れ(水田の場合)



## 2 微細ガレキ（雑物）の除去

環境省予算により農地上のガレキを処理した後、農地に残った微細ガレキは、災害復旧では雑物除去として対応することになる。災害査定時においては、人力での作業を想定していたが、実態は被災前の家屋の密集の程度、津波の勢いや土質により種類や量が異なり、またガレキ処理の際の重機の走行によって表土中に埋め込まれるなど、人力での対応が困難な場合、機械による分別・除去となった。雑物が少ない場合はバックホウに装着する網目100mm×100mmのスケルトンバケットを使用し、多い場合は自走式スクリーン等の網目20mm～40mmのフルイを内蔵する機械の使用を基本とした。

なお、どちらも網目より小さいものは表土に残ってしまうため、人力により拾えるものは拾ったが限界があり、あとは代掻きの際に沈めたり、浮くものは掻き取ったりといった対応を耕作農家に委ねなければならない。

## 3 堆積土砂の扱い

津波がもたらした堆積土砂は、多いところで厚さ50cmに及んだ。粒径は1.0mm程度以下が大半であることから、物理的には表土として使用可能であるが、場所により様々な成分を含んでいる恐れがある。復旧すべき農地は、地盤沈下により排水環境が悪化しているため、できれば堆積土砂を撤去して地盤を下げてしまわずに、何とか利用できないか検討した。まずは土壌分析を行って、有害物質が含まれておらず、さらに農家の同意があった場合のみ利用することとした。



写真3 堆積土砂

具体的には、堆積厚さが大きすぎる場合には一旦はぎ取ったうえでその下の表土をはぎ取り、堆積土砂を戻した上に表土を戻す方法や、堆積厚が小さい場合には、プラウを使った反転耕起により堆積土砂を下に送ってから整地する方法など、できる限り堆積土砂を表土中に残さないよう堆積厚さによって工法を変えて対応した。これにより、盤上げに要する工事費の縮減と農地の排水環境悪化の軽減を図った。

## 4 長期間水没していた農地の復旧

津波被害を受けた農地の中で最も深刻だったのは、長期間水没することになった大川地区（石巻市）と洲崎地区（東松島市）である。農地を守る海岸堤防が流出し、農地整備サイドだけでは抜本的な復旧を行うことができないため、調整に時間を要した。その間、あまりにも衝撃的な光景を目の当たりにした様々な方が、農地として復旧するのは不可能と考え、メガソーラー発電所にする案など実に様々な意見が

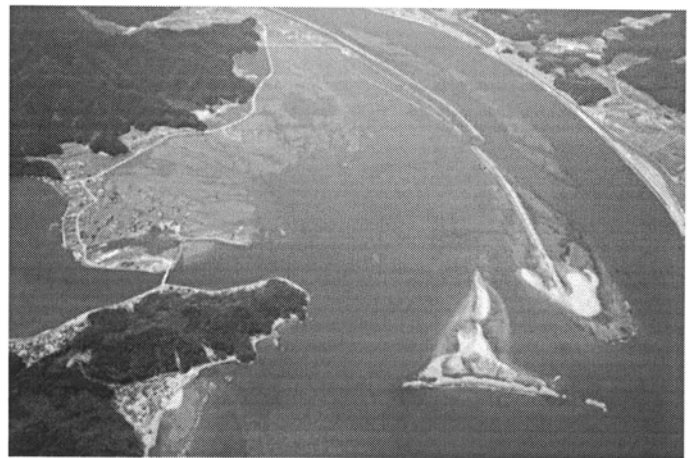


写真4 被災直後の大川地区（長面工区）

噴出した。農地を所有する農家の中にも「水没した農地を買い上げて欲しい」と語る場面があったりした。しかし、どれも具体化の方策に乏しく実現に至らず、話し合いの結果、

災害復旧事業の実施であり、農地復旧であった。2地区とも市の復興計画において農地の復旧を明確にしていたことが、災害復旧予算の執行の後ろ盾となり、具体的に推進することが可能であった。

現在、大川地区、洲崎地区は、農地等災害復旧工事を進めているが、被害の甚大な地区においては、農地復旧と併せて農業生産組織の法人化が急速に進展しており、大川地区においても大規模土地利用を目指す(株)宮城リスタ大川が誕生(平成25年5月)している。

#### IV 考察(今後の課題)

本県の農地復旧は、着工ベースで90%に到達したものの、施工はまだ残っている。微細ガレキの除去については、需要の急増に伴い機械の調達が欠かせないが必要台数の確保が困難な状況があり、また1台あたり5～6人必要な作業



写真5 農地復旧・除塩工事が終了した農地

員の確保も容易ではなくなったため、これらの条件で実施可能な他の雑物除去方法を導入している箇所もある。フルイを使うため、土質や土の含水比によって作業効率が大きく左右されることから、良い作土を農家に渡すためには、工程に余裕を持てる発注時期と工期設定が重要である。

また、津波を受けた地域は砂地盤が多く、長期間水没したり、地盤沈下した農地については、試験ほ場を設けて経過を観察し復旧工法に反映するなど、慎重に塩害対策を行っているものの、一方では、安定して効果が発揮されているかどうか、継続してモニタリングを行う必要があると考えられる。仮に、災害復旧期間中に塩害が確認された場合は、2回目の除塩を行うことが可能だが、災害復旧期間を過ぎてから塩害が確認された場合は、新たな対策や潮受け水路の機能強化などを検討・実施する必要があると考えられる。

営農再開した農家、とりわけ震災を契機に誕生した大規模経営法人の安定経営のためには、本県で定着している大豆転作など土地利用型作物の導入が欠かせない。表土の問題や塩害などにより栽培作物の選択肢を狭めることがないよう、中長期的に観察していく必要があると考えられる。

# 大規模農地整備事業に対応するGISを活用した技術支援

宮城県農林水産部農地復興推進室 ○大場 喬 林 貴峰  
宮城大学食産業学部 郷古 雅春  
(株)イマジックデザイン 友松 貴志

## 1 はじめに

東日本大震災復興交付金「農山漁村地域復興基盤総合整備事業」(以下、「農地整備事業」という。)の円滑な推進にあたっては、短期間での関係者の合意形成が不可欠である。本報では、事業計画の合意形成へのGIS景観シミュレーションの活用、および被災土地改良区への技術支援を目的としたGIS活用の取組みについて報告する。

## 2 事業計画策定へのGIS景観シミュレーション活用

### 2-1 背景・目的

農地整備事業は、農地の大区画化に加え、市町の復興まちづくり計画の実現に向けて、防災集団移転促進事業で買い取った宅地等の移転元地(以下、「移転元地」という。)を含めた農地との一体的整備を行うこととしており、公共性の高い重要な事業である。

このうち亘理郡山元町「山元東部地区」では、約480haの農地に加え、移転元地等の非農用地約100haを地区に編入し、土地利用の整序化を図ることとしている。これは過去に例の無い取組みであり、関係者の合意形成には相当の期間が必要と想定された。

今回、関係者に対し、農地整備後の農村景観や土地利用の整序化の必要性について視覚的な理解を促進し、事業計画の合意形成を進めることを目的に、GISを用いた景観シミュレーションを作成・活用した。

### 2-2 景観シミュレーション

景観シミュレーションには、プレゼンテーションを前提とした操作の容易性や動作の軽快さを考慮し、農地基盤地理情報システムVIMS(以下、「VIMS」という。)を使用した。

#### 1) 景観シミュレーションデータ作成

##### (1) 3次元モデル

「土地利用の整序化」がなされた場合の景観、および、点在する移転元地や農地を集積しない「無秩序な土地利用」を行った場合の景観を、それぞれ俯瞰的に捉えイメージできるように、3次元モデルを作成した。

作成にあたっては、山元東部地区土地利

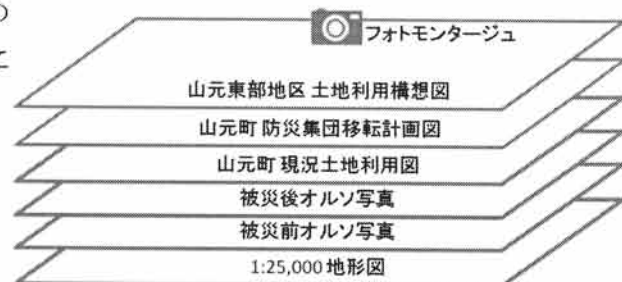


図1: 3次元モデル基盤データ構成



図2: フォトモンタージュ景観イメージ

用構想図、および地形図、オルソ航空写真、現況土地利用図、防災集団移転計画図をVIMSに取り込み、3次元モデルの基盤データとした。【図1】

## (2) フォトモンタージュ

「整序化された土地利用」と「無秩序な土地利用」それぞれの農村景観イメージとして、地区内4地点の現況写真を基にCG合成写真（フォトモンタージュ）を作成した。【図2】

## 2) GIS機能を活用したプレゼンテーション

3次元モデルをVIMS上でマウス操作することにより視点変更、ズーム、360°回転、フライスルー等、様々な動き・角度での景観シミュレーションを可能とした。【図3】

また土地利用の整序化イメージ、無秩序イメージの比較は、3次元モデルの表示レイヤの切り替えにより行った。

さらにフォトモンタージュを3次元モデル上に地点登録し、アイコンクリックで出現するようセットした。【図4】

## 3) 自動プレゼンテーション動画

VIMS操作を画面録画し、Flash Playerによる再生ソフトを作成した。【図5】これにより、VIMS未搭載のPCでも地区・視点・動画・静止画等、目的とする動画の再生やフォトモンタージュの表示が可能となった。

## 4) 活用実績

県では平成25年5月以降、関係機関との打合せや地元代表者説明会等の場面で、景観シミュレーションを活用した事業計画の説明を実施した。

出席者からは、図面や紙ベースの資料に比べ視覚的に捉えられ理解し易い、写真や動画で観ることによってイメージが湧きやすい、といった声が聞かれ、事業初期導入の合意形成において有効な手法であることが確認された。

一方で合意形成の場面によっては、フォトモンタージュがリアルなためにイメージの固定化に繋がるといった問題もあり、表示のリアルズムや適用の時期に配慮が必要と思われる。

## 3 GISによる土地改良区への技術支援に向けた取組み

### 3-1 背景・目的

宮城県では、東日本大震災により津波被災を受けた農地約13,000haのうち、10市町18地区、約3,900haを対象に農地整備事業を実施することとしており、平成28年度までの区画整理工事完了、平成32年度までの換地処分登記完了を目標に事業を進めている。

事業の推進にあたり土地改良区は、地元地権者の同意とりまとめ、換地に係る合意形成

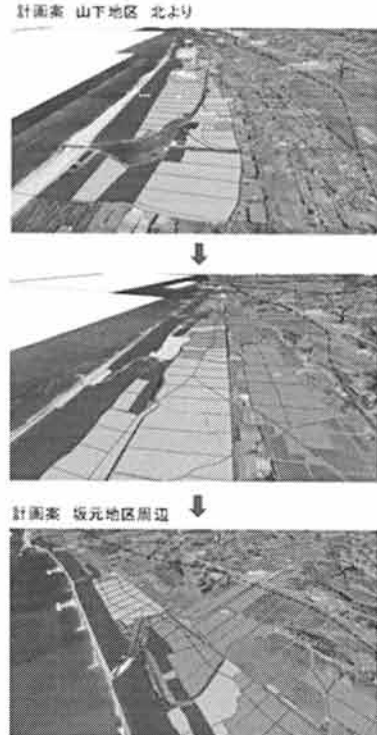


図3：景観シミュレーションイメージ



図4：フォトモンタージュ出現イメージ



図5：自動プレゼンテーション動作イメージ



等の業務を担うこととなり、専門的知識と豊富な経験を持った職員の確保が必要である。しかしながら、大面積かつ複数の地区を限られた期間で早期に進める状況の中で、土地改良区では人員確保への対応と業務の効率化が大きな課題となっている。

こうした状況において宮城県では、早期復興に向けて今後の工事实施、換地調整、維持管理を円滑に進めるため、土地改良区業務の効率化を図ることを目的に、土地改良区へのGIS導入による技術支援に取り組むこととした。

### 3-2 土地改良区へのGIS導入技術支援

#### 1) 概要

GIS導入技術支援を検討するにあたり、県内で最大の地区数・地区面積を有する亘理土地改良区をモデルケースとした。

亘理土地改良区管内では9地区の農地整備事業（受益面積約1,300ha、受益者約2,000人）を実施しており、土地改良区は震災以降、事業に携わる職員を7名増員（JA、町から4名派遣。臨時職員3名採用。）し15人体制としているが、今後事業が本格化する中で更なるマンパワーの確保が必要となっている。また土地改良区では、震災前からGIS導入の必要性を認識していたものの導入まで結びつかなかった経緯があり、県の技術支援に対する期待は大きい。

GIS導入にあたっては、マンパワー不足の課題を一定程度改善することを狙いに、「土地改良区職員が短期間に効率良く業務を行えるGIS環境の整備」を選定基準とした。よってシステム構築に際しては「実務上のニーズの柔軟な反映が可能」、「職員自らの日常的な使用が可能」、「コスト的に継続利用が可能」なことを前提とし、VIMSを選定した。

VIMSには「データベース構築やアプリケーション開発の自由度が高い」、「ユーザー自らが操作することを目的に開発されている」、「総所有コストが安価」といった特長があり、今回の目的に合致したシステムであると考えた。

VIMSは(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所（以下、「農村工学研究所」という。）と(株)イマジックデザインが共同開発したGISであり、システムの構築、導入に係る技術検討については両者と共同で取り組んでいる。

なお宮城県と農村工学研究所とは「東日本大震災に係る農業農村の復旧復興推進のためのパートナーシップ協定」を締結しており、技術的課題に対し専門的立場から支援を受けられる体制にある。【図6】

#### 2) GIS導入技術支援

システム構築等の具体的な取組みは以下のとおり。

##### (1) VIMSによるシステム構築

- ① 土地改良区業務のニーズ把握
- ② 基本レイヤの設計・構築
  - ・地形図、筆図等の取り込み、レイヤ構造の設定。

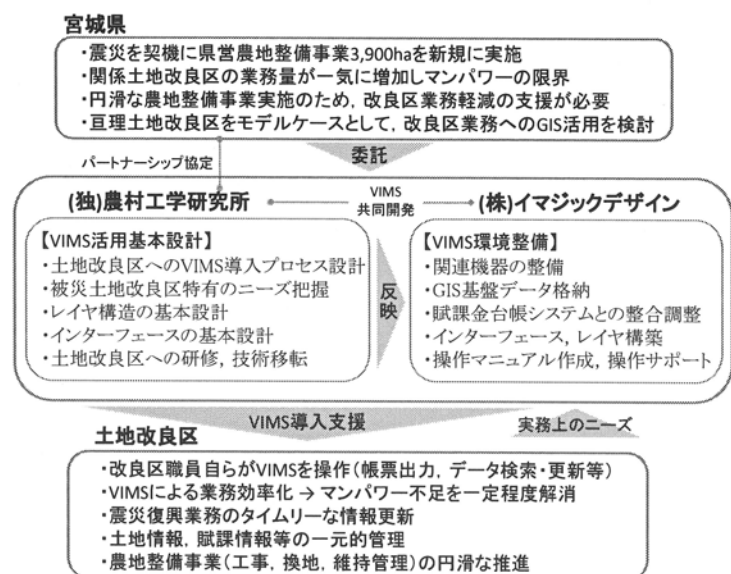


図6: GIS導入支援模式図

### ③データベース設計・構築

- ・賦課金台帳システム等とのデータ連動。
- ・農地整備事業，復興事業との関連づけ。

### ④インターフェース設計・開発

- ・定型的帳票のデザインおよび開発。
- ・操作性の高いインターフェースの開発。

## (2)技術移転

- ・VIMSの技術研修および操作研修。
- ・定期的な操作・データ更新サポート。

## 3)期待される効果

技術支援は平成26年度末を目途に進めることとしており，期待される効果の一例を以下に示す。

### (1)複数データベースの一元的管理

土地改良区が従来管理しているマスターデータ（賦課金，同意状況，営農・換地意向等）とVIMSを連動させることにより，筆毎の属性情報（土地，所有・耕作者，作付状況等）がVIMS上で一元的に管理される。情報抽出の場面で，従来は複数の資料を照会していたものが，VIMSを使用することで一括した検索，図面表示，出力が可能となる。【図7】

### (2)データベースを活かした図面作成

レイヤ構造の切替え等により，場面に応じた図面資料の作成・出力が可能となり，従来の作業（手作業またはCADでの図面への書込み，着色，修正，印刷）が大幅に省力化される。【図8】

### (3)オリジナル帳票の利活用

換地調整等の場面で，例えば所有者毎の耕作者一覧表，面積集計表，農地分散状況図等をVIMS上で一括抽出し，Excelファイルとして帳票出力する。これにより資料準備の手間を大幅に省き，また使い慣れたExcelに出力するため加工も容易となる。【図9】

### (4)VIMSの高い操作性

高い操作性によりデータ更新，出力，帳票作成等の作業を土地改良区職員自らが行える。これによりタイムリーな情報更新が可能になるほか，データ更新等の外部委託を行わないことで土地改良区の財政的負担が少ない。

## 3-3 今後の取組み

今回，土地改良区の業務負担をいかに軽減できるかに着目し，GIS導入の技術支援を進めているが，GISには情報の履歴管理，事業完了後の維持管理，営農計画策定等，今後様々な場面での有効活用が期待される。それらの視点を踏まえながら，早期の復興に向けて引き続き取組みを進めていくこととしている。

### 【参考文献】

- 1) 友松貴志，重岡徹，山本徳司：住民参加型農村計画策定支援システム，ARIC情報 No.106-2012 2) 菅原喜久男，郷古雅春，菅野将央：東日本大震災で被災した土地改良区の抱える課題と対応，農業農村工学会東北支部第56回研究発表会 3) 勝又俊博：河南矢本土地改良区の農地整備・復旧と農地管理(GIS活用)の取組状況，新たな農業農村の創造に関する技術シンポジウム 2013

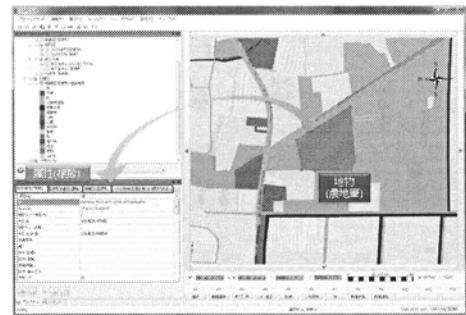


図7：情報一元管理イメージ

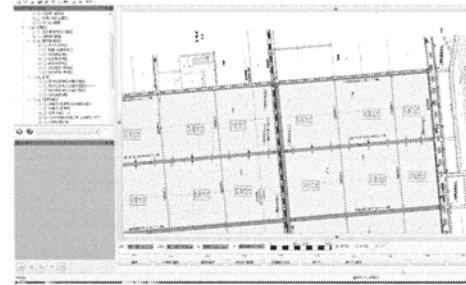


図8：工事図面レイヤイメージ

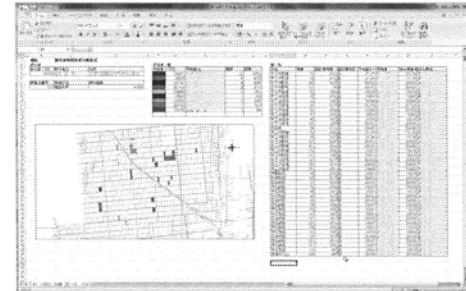


図9：個人別帳票イメージ

# 宮城県沿岸部（泥炭地帯）のほ場整備（大区画化）における地耐力確保に関する報告

宮城県仙台地方振興事務所 ○高橋 昇一、小林 武弘、佐々木 光啓、紺野 昭浩

## 1 はじめに

宮城県の穀倉地帯の多くは、沿岸部の低平地に位置している。伊達百万石の謂れとなっている水田の殆どが藩政時代の葭原開墾によるものである。明治以降も干拓行政が進められた結果、今日の広大な水田地帯が整備された。

このような背景から、県内沿岸部水田の土層は植物を起源とする泥炭地帯が多い。

今回、報告する亘理町の例も前述の泥炭層を基本としている。

このような泥炭地帯の水田では、昭和初期の牛馬耕時代から機械営農への移行を契機に昭和30年代以降、積雪寒冷地対策関連土地改良事業（農地整備事業）により区画整理30a化と客土等が実施され、機械作業に適応する薄い耕盤が作られた。その後、更に排水改良によって地耐力が増進されたこともあり、近代の大型機械化営農が可能となった。

宮城県震災復興基本計画では、単なる復旧に留まることなく、次世代を視野にいたした低コスト型ほ場2haの巨大区画導入を提言しているものの、亘理町の沿岸部で実施される農山漁村地域復興基盤総合整備事業（農地整備事業）のほ場整備では、比較的大きい目の地形勾配と泥炭地帯であることから、1haの大区画化に取り組むこととなった。今回の例のように比較的、地形変化に富んだ高低差のある地域では、切り盛り地均しによる区画の造成が必要となり、その結果、計画区画（耕区）内での土量移動が多くなる傾向にある。状況によっては、客土も必要となる。

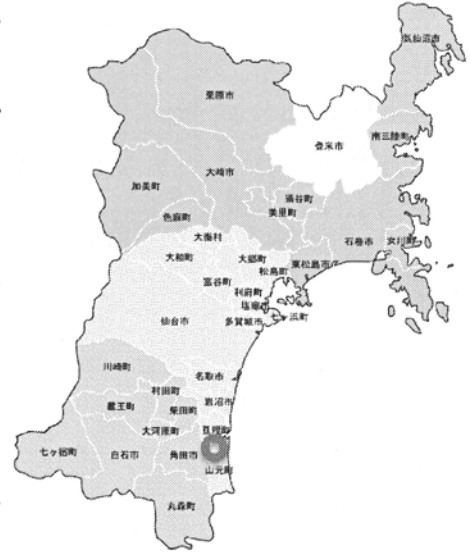
地均し時に切り土区画の薄い耕盤を剥き取ってしまうと機械営農に必要な地耐力が期待出来ない部分が生じることになる。この部分では、営農が再会されると営農機械が刺さる、泥濘るなど営農に支障が発生する。※通称：耕盤がなくなることから「盤抜け」とも呼ばれている。

## 2 課題

今回のほ場整備でも「盤抜け」が発生しないように地均しをすることが求められるわけであるが、具体的に「盤抜け」しない田んぼをつくる場合、切り土区域で機械作業が可能な耕盤厚さを確保（機械作業に必要な「地耐力の確保」）しつつ、区画の大型化を計ることが求められる。

しかし、迅速さを求められる復興農地整備の施工中に、頻繁な地盤調査を実施、厳格な表土の剥ぎ取り戻しを行いながら、きめ細やかな施工を実施することなど現実的ではない。

このため、営農に必要な耕盤の地耐力2kg/cm<sup>2</sup>（代掻き時）※土地改良事業計画設計基準「計画・土層改良」を確保する簡便な方法として最小盤厚さを施工基準として検討することが必要となった。



あわせて、当該地域では作土層が薄いことから切り盛り計画策定時に想定される表土扱いの判断基準についても明確にすることが施工時の課題となった。

### 3 課題解決に向けた取り組み

(現地地耐力調査結果に関する考察)

区域内の代表的な切り土部分(現況田番)の作土部分の地耐力調査の結果は、左表のとおりである。

ここで地耐力(平均200qcKN/m<sup>2</sup>)前述の基準とする地耐力2kg/cm<sup>2</sup>(代掻き時)相当以下の平均値田番12、13、18、21については、平均値を算定した田面下15cm以下の土層(田面下20cm)に現況耕盤と想定される地耐力3.0kg/cm<sup>2</sup>程度が存在、従前状態で機械営農に支障がなかったことから問題のない土層と判断、特に田面19の現況耕盤厚4cmに着目、耕盤に必要な地耐力の要件を満たすことから、この区域の最小耕盤厚を4cmと設定した。

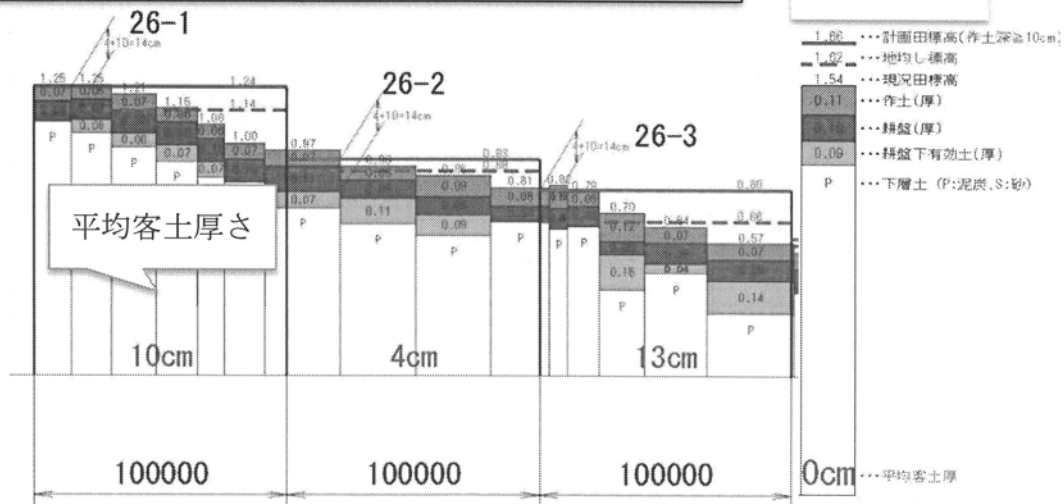
表一 作土部0~0.15mまでのコーン貫入抵抗値

現況田番	調査番号	平均		
		GL-0.15cmまでの平均値 (qc kN/m <sup>2</sup> )	調査地点ごとの平均値 (qc kN/m <sup>2</sup> )	
9	9-1-1	381	376	表土 10cm 耕盤 8cm
	9-1-2	409		
	9-1-3	337		
12	12-1-1	202	181	表土 10cm 耕盤 7cm
	12-1-2	174		
	12-1-3	166		
13	13-1-1	170	165	表土 8cm 耕盤 10cm
	13-1-2	166		
	13-1-3	158		
18	18-1-1	156	179	表土 10cm 耕盤 9cm
	18-1-2	170		
	18-1-3	210		
21	21-1-1	177	179	表土 10cm 耕盤 6cm
	21-1-2	193		
	21-1-3	168		
28	28-1-1	297	269	表土 9cm 耕盤 11cm
	28-1-2	249		
	28-1-3	262		
29	29-1-1	339	379	表土 10cm 耕盤 4cm
	29-1-2	353		
	29-1-3	444		
	29-2-1	416	397	
	29-2-2	356		
	29-2-3	418		
	29-3-1	389	387	
	29-3-2	379		
	29-3-3	393		
30	30-1-1	193	212	表土 10cm 耕盤 5cm
	30-1-2	224		
	30-1-3	218		
31	31-1-1	244	245	表土 10cm 耕盤 5cm
	31-1-2	246		
	31-1-3	246		

#### 【1haの大区画(耕区)を想定した調査から施工までの流れ】

- ①区域内の代表的ほ場の土層調査(ポータブルコーン貫入試験含む)
- ②設定地耐力以上が期待出来る最小耕盤厚さの決定(4cm)
- ③計画耕区内の地均し(切り盛り)計画の作成及び地均しに必要な客土量の計算  
※客土量が大きく不経済と判断した場合、計画耕区を見直し小規模耕区の設定
- ④地元土地改良区、請負業者、町役場等関係機関との施工方針説明と話し合い  
※地元関係者からは、耕盤の最小厚4cmに対する不安から客土要望が出された。
- ⑤施工時の土層確認(坪堀)と地耐力確保のための施工方法及び管理の提案

#### 地均しイメージ図(耕盤4cm+作土10cm確保)



#### 4 施工時の状況

地元改良区及び請負業者との話し合いの中で、泥炭土壌では場整備経験のある現場担当者から最小4cmの耕盤厚に対して、施工時（標準）の「湿地ブルドーザー16ton級でも機械自体が刺さる懸念がある」という声も聞かれた。

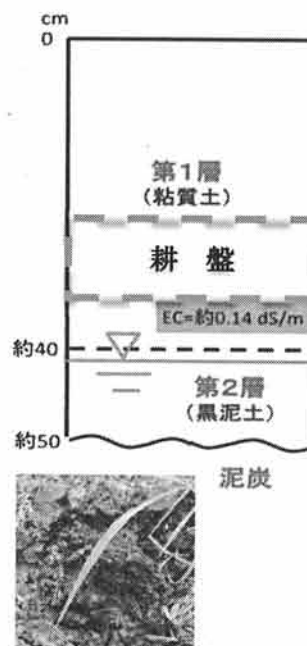
このことから、実施に際しても素掘り側溝を先行、排水路末端では、仮設のポンプで排水するなど排水先行を徹底した結果、標準ブル施工でのトラブルは特になかった。

但し、施工に先行して請負業者は、設計時データに加えて計画耕区（特に切り土区域）の坪堀調査を実施した。

土壤断面（坪堀り）状況



将来地下水位低下により  
改良が期待される土層



#### 5 今後の対応

今回の事例のように、比較的、高低差の大きい泥炭地で大区画ほ場整備を行った場合、心配されるのが、翌年の作付け（田植え）時の盤抜けである。また、耕盤が不等厚な場合の局所的に発生する盤抜けが懸念される。反面、秋の落水以降は、従前より低く設置される排水路による地下水低下（排水促進）効果も期待されることもあり、次回以降にその状況等も報告したい。

以上

# 海岸堤防復旧工事に伴う矢板施工による背後地井戸の海水成分に及ぼす影響

宮城県仙台地方振興事務所 ○鈴木辰也，八巻智

## 1 はじめに

海岸堤防復旧工事では，パイピング等による基礎破壊が生じない浸透路長を確保するための止水効果と，海域へのコンクリート拡散防止やドライワークを目的とする施工時の仮締切りを兼用とした矢板工を堤防前面に施工する必要がある。しかし，この矢板工は既設矢板より根入れが深くなるため，矢板先端部の海水通水ゾーンが狭くなり，堤防背後地で流入海水を利用する井戸への水量・水質の変化が懸念される（図1）。

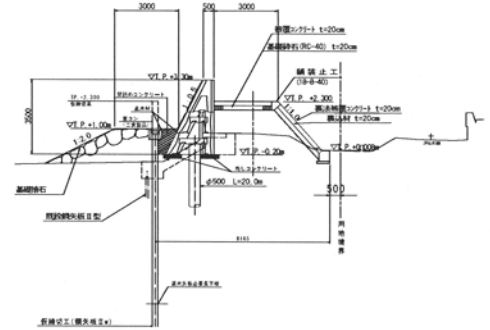


図1 海岸堤防断面図

そこで本報では，矢板施工後の堤防背後地井戸の海水成分に及ぼす影響を把握するために，満潮・干潮別に水質成分と水位の調査を行ったので報告する。

## 2 調査方法

2014年4月に，宮城県松島町の復旧した海岸堤防において，調査地点を海1箇所（W1），背後地で調査孔4箇所（既設井戸W2，ボーリング孔W3～W5）を選定して調査を実施した。調査孔4箇所の位置は，矢板の止水効果（通水ゾーン有無，堤防からの陸側距離）の小さい順番にW2～W5を設置した。

水質成分は，4月23日に水面から1～2mの範囲で採水し，海水に含まれる $\text{Na}^+$ ， $\text{Cl}^-$ 等の主要な8イオン量を分析した。水位は，自記水位計により4月16日～25日に連続観測（毎時）を実施した。

## 3 結果および考察

### （1）水質成分分析

イオン分析結果は，水質の特性を把握するためイオン濃度を陰イオン（アニオン）と陽イオン（カチオン）に分けて，それぞれの濃度を当量値（meq/L）として示すヘキサダイアグラムを作成し，その形状で水質の違いを判断した。

調査孔W2は満潮時に $\text{Na}^+$ ， $\text{Cl}^-$ を多く含み海W1とほとんど変わらない形状を示し，海W1との海水連通がよいことを示している。ただし，干潮時には海W1に比べて $\text{Na}^+$ ， $\text{Cl}^-$ が減少していることから，海W1からの海水流入が減少していると推察される（図2，3）。

一方，調査孔W3～W4は満潮時，干潮時ともに $\text{Na}^+$ ， $\text{Cl}^-$ が海W1に比べて減少し，調査孔W5では海W1に比べて $\text{Na}^+$ ， $\text{Cl}^-$ が著しく少ないことから，海水流入が少ないことを示している（図2，3）。

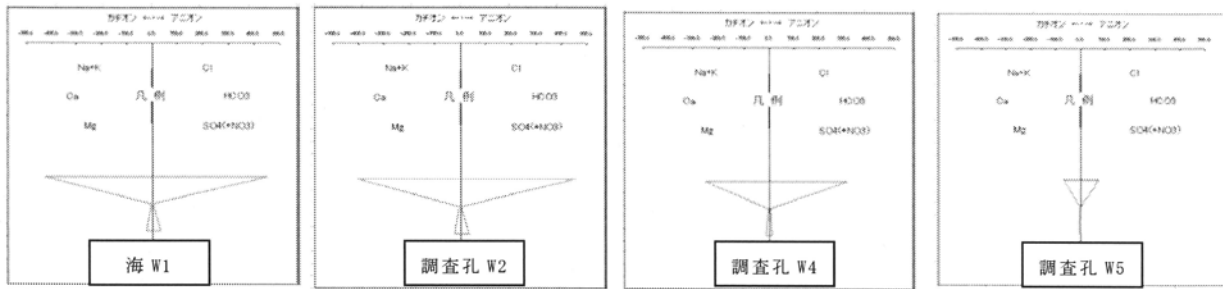


図2 ヘキサダイアグラム (満潮時) 注1:調査孔 W2~W5は順番に  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ 成分が減少する傾向を示す。  
注2:調査孔 W3は省略した。

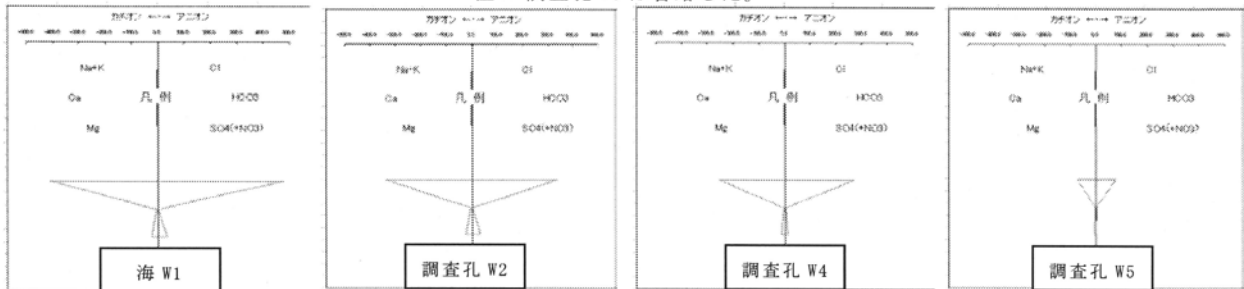


図3 ヘキサダイアグラム (干潮時) 注1:調査孔 W2~W5は順番に  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ 成分が減少する傾向を示す。  
注2:調査孔 W3は省略した。

## (2) 水位観測

調査孔 W2 は、満潮時ピーク水位、干満変化幅 (1.5m 程度) が海 W1 の水位変化とほぼ一致し、調査孔 W2 と海 W1 の水位は連動していることを示している (図 4)。

一方、調査孔 W3~W4 は潮位に対応する変化が小さくなり、調査孔 W5 では干満による水位変化は見られず、海の水位変化との対応はみられない。

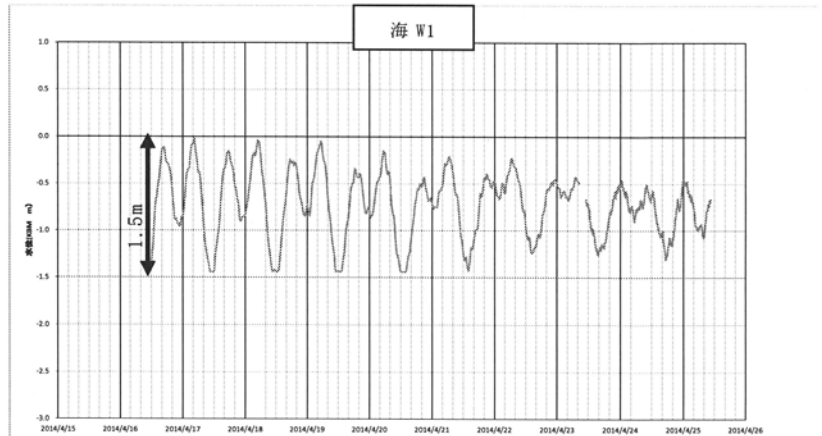
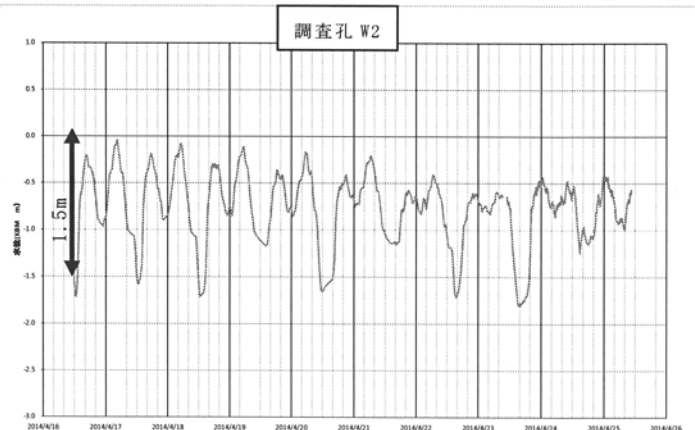


図4 海 W1 と調査孔 W2 の水位 (2014. 4. 16~4. 25)

注1:水位は仮水準点 (KBM) を 0.0m とした場合の変動を示す。  
注2:調査孔 W3~W5 は省略した。



## (3) まとめ

矢板の止水効果が小さい調査孔 W2 (通水ゾーン有、堤防からの陸側距離近い) では、水質成分は  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  を多く含み海水とほとんど変わらない形状を示し、海水と水位も連動しており、海 W1 との連通がよいことが分かった。

一方、矢板の止水効果が大きくなる調査孔 W3~W4 (通水ゾーン有、堤防からの陸側距離遠い) は  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  が海水に比べて減少し、止水効果が一番大きい調査孔 W5 (通水ゾーン無、堤防からの陸側距離遠い) では、 $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  が海水に比べて著しく少なく、海水の水位変化との対応がみられないことから、海水の浸入が少ないことが分かった。

# 復興まちづくり計画を実現する「土地利用の整序化」の課題と解決策について ～ 気仙沼地区杉ノ下工区における取組み ～

宮城県農地復興推進室      ○高木 陽子 三上 浩二  
大里 有巨 林 貴峰

## 1 はじめに

宮城県では、「みやぎの農業・農村復興計画」を踏まえ、被災市町の復興計画との整合を図りながら早期の営農再開に向けた災害復旧を実施するとともに、農地整備を通じた農地の面的な集約や経営の規模拡大等を目指し、競争力のある経営体の育成を目指している。

その取組みを進める上で、市町が「防災集団移転促進事業(以下、「防集事業」という。)

により買取りした宅地等が農地整備事業区域内に点在している場合、大区画は場区画計画の支障となるとともに、公共用地として有効的な土地利用が困難となる。

本報告では、土地改良事業の「換地制度」を活用して、点在する宅地等移転元地を集積・再配置し、気仙沼市の「復興まちづくり計画」の実現と農地の大区画化を一体的に実施する「土地利用の整序化」の取組みについて報告する。

## 2 農地整備事業と土地利用の整序化

県では、10市町、19地区で地区面積約6,540haの農地整備事業を実施しており、うち12地区で防集事業により買取りした宅地等移転元地や買取り対象とならない雑種地等非農用地を地区に編入して土地利用の整序化に取り組むこととしている。

非農用地の地区編入にあたっては、防集事業で買取りした宅地等は土地改良法第5条6項で市町の同意により地区に編入し、買取り対象とならない非農用地については、法第5条7項により非農用地の権利者全員の同意を得て地区に編入し、換地制度を活用して、点在する宅地元地等の集積・再配置を行うことで、移転元地の有効利用を図るものである。

土地利用の整序化は、この換地制度を活用して大空間の土地利用計画を実現する取組みであり、被災市町の復興まちづくり計画を実現する上で農地整備事業は従来の農用地の整備にとどまらない公共性が格段に高い非常に重要な事業となっている。

## 3 気仙沼地区杉ノ下工区の事例

宮城県北部に位置する気仙沼市では、津波被害を受けた農地のうち約14%にあたる91.4haで農地整備事業を実施しており、杉ノ下工区は「土地利用の整序化」に取り組んでいる区域である。工区南側に位置する御伊勢浜海岸は、東北一の遠浅の海水浴場として賑わっていた海岸であり、多くの観光客が訪れていた地域であるが、東日本大震災の津波によって防潮堤は甚大な被害を受け、約60～70cmの地盤沈下により砂浜が消滅したことから海水浴場の再生は困難な状況となっていた。

このような状況にあって、気仙沼市では、新たな土地利用構想を策定し、地域住民や関

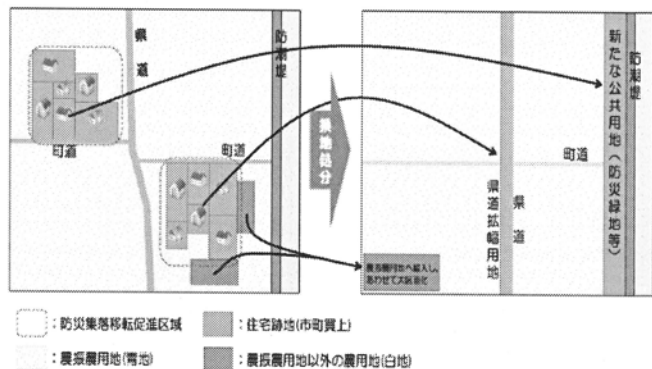


図-1 「土地利用の整序化」のイメージ図



係機関との協議を進めながら御伊勢浜海岸を約 50m 内陸部へ移動し、砂浜及び防潮林を再生、海水浴場の復旧を行い観光等の交流人口の回復を目指すこととしたものである。

杉ノ下工区は、地区面積 39.1ha のうち農地が 27.0ha、非農用地が 12.1ha であり、非農用地が約 3 割を占めていることから、非農用地の土地利用計画を策定することは事業を推進する上で非常に重要な取組みとなった。また、地区内のほぼ全域が第一種災害危険区域に指定され、防集事業で買取りした宅地等移転元地が点在していることから、これらを集積・再配置して新たな防潮林用地を創出し、併せてまとまりのある農用地のゾーニングによるほ場の大区画を図る一石三鳥の効果を期待して新たな土地利用計画の策定に着手した工区である。

非農用地の地権者のうち、企業用地 19 社に土地利用の意向を確認したところ、分散している複数の用地を換地により一箇所へ集約すること及び道路に面した利便性のいいところに配置してほしいという要望であった。一方、気仙沼市の復興まちづくり計画では、地



図-2 土地利用計画図

区内に点在する民宿を災害危険区域外へ集積・再配置し、海水浴場や民宿へ通じる市道・駐車場を整備する事としていたためこれらの要望や整備方針と調整しながら策定した土地利用計画を図-2 に示す。

#### 4 土地利用の整序化にあたっての課題

杉ノ下工区の土地利用の整序化にあたっては、防潮堤・防潮林整備、市道整備、防集事業、宅地施設物撤去など関連する事業も多く、様々な調整が必要となった。また、非農用地の地権者には、事業に参加することのメリットを十分に説明する事も重要である。

#### 5 おわりに

農地整備事業は農用地が多くを占める地域において、宅地等移転元地を集積・再配置し、大区画ほ場の整備とともに企業等による移転元地の有効利用を目指すことで被災地の経済活動の再開、雇用の創出に寄与できる重要な取組みであり、杉ノ下工区においても、水産会社等が経営再開し、また、再生する海水浴場にかつての賑わいが戻ることを願っている。

# 復興交付金の「農地整備事業」で行う「新たな標準区画」の整備について ～ 競争力のある農業経営体の育成を目指して ～

宮城県農地復興推進室 ○吉田 克生, 林 貴峰  
三浦 元康, 大里 有巨

## 1 はじめに

宮城県では、平成23年3月11日発生の東日本大震災の津波により県内農用地の10.2%に当たる約14,300haが浸水し、農地・農業用施設が甚大な被害を受けたが、平成26年8月現在、農地復旧対象面積約13,000haの約8割に当たる10,447haで工事が完了し、営農が再開されている。

県では、先進的な農林業の構築と創造的な復興を目指して、農地の面的な集積と「大規模かつ競争力のある経営体の育成」を目的として、震災後新たに10市町、12地区、約3,900haで農地整備事業に取り組むこととしており、平成25年度に「新たな標準区画」を策定して整備を実施している。

本報告では、「新たな標準区画」の期待される効果について試算結果を明らかにするとともに、名取地区及び岩沼地区の約96haで整備が完了し営農が再開されたことから、農業者の意向の把握を行うとともに、営農上の課題や今後の取組みについて報告する。



写真-1 H26 作付けを行ったほ場（岩沼地区）

## 2 新たな標準区画の考え方と期待される効果

### (1) 新たな標準区画の考え方

名取地区、岩沼地区で整備した「新たな標準区画」は、長辺長200m～250m、短辺長80m～100mの2ha区画を標準とし、用水はパイプライン方式、農道はほ場の両側へ配置するとともに排水路は管路化して農道下へ埋設している（図-1）。農道側からの落水作業の実現、排水路の管路化による草刈作業面積の削減など管理作業の大幅な軽減が図られるほか、乾田直播等への移行によりさらなる労働生産性の向上を実現する区画である。

一方、中畦畔については、従来の1ha区画の見直しに伴う地域の合意形成が進まないなどといった地域の実情に応じて設置しているものであり、将来の農地利用集積の促進や経営規模の拡大、直播等への移行など営農形態の変化にも十分に対応できる区画計画としている。

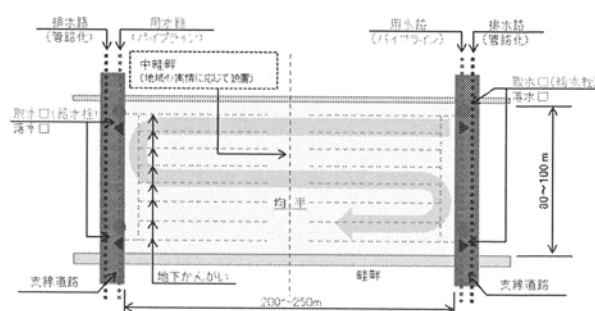


図-1 新たな標準区画（2ha標準区画）

### (2) 期待される効果

平成26年度に「新たな標準設計」に基づいて整備された水田約96haで営農が再開された状況であることから、労働時間の削減率や乾田直播等への移行に伴う労働生産性の向上効果については、今後、実際の2haの連担したほ場で実証調査を予定している。平成25年度策定時点での試算（試みの計算）をした検討条件及び試算結果では、宮城県で標準区画としていた1ha区画と比較した場合、耕起・代掻き・田植え時間の削減率約15%、水管理作業時間の削減約10%、草刈作業面積の削

減率約 80%を実現する結果となり、併せて直播等の営農方式へ移行を進めることでさらなる労働生産性の向上が期待出来る（図-2）。

### 3 アンケート調査による意向の把握

#### (1) アンケート調査の概要

名取地区及び岩沼地区で農地整備工事が完了し、水稲作付けを行った全耕作者（名取地区 14 名、岩沼地区 26 名）に対して、平成 26 年 8 月にアンケート調査を実施し、感想及び今後の整備に対する意見・要望等の把握を行った。アンケート対象者の内訳は、農用地利用集積促進土地改良整備計画書に位置付けされた担い手農家 16 名（うち法人経営体 2 経営体）と 24 名の個別農家である。アンケート回答者は 25

名、回答率は 63%であった。アンケートの調査内容は、田植作業、用水管理、排水管理、草刈作業、防除、追肥及び将来の営農を考慮した中畦畔の撤去方針の 7 項目とした。

#### (2) アンケート調査の結果

表-1 アンケート結果集計表

(人)

作業区分	田植作業			用水管理			排水管理			草刈作業			防除作業			追肥作業			中畦畔撤去		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	する	現状維持	不明
担い手	6	0	2	6	0	2	3	1	4	3	1	4	3	2	1	1	0	3	1	5	2
個別	14	2	0	15	1	0	12	2	2	13	2	1	8	5	2	6	7	0	1	13	1
計	20	2	2	21	1	2	15	3	6	16	3	5	11	7	3	7	7	3	2	18	3

①良くなった ②変わらない ③その他

アンケート調査結果では、田植作業、用水管理については、約 8 割の農家から良くなったと評価されており、排水管理や草刈作業についても約 6 割から一定の評価はされている。排水管理の②、③の評価の要因は田面不陸による排水不良等の問題であるが、管排水路に通水上の問題は発生していないことから、これらに対する改善要望等の意見は無かった。除草作業については畦畔の高さが高いことによる不満が②、③の評価となっていた。中畦畔の現状維持を希望する農家は約 9 割を占め、1ha 区画での営農希望者がほとんどであった。

#### 4 今後の課題等

今回のアンケート結果から抽出された課題として、中畦畔の撤去を希望する農家が少数であり、「新たな標準区画（2ha 標準区画）」のスケールメリットが十分に理解されていない状況となったが、一方、中畦畔を撤去して 2ha 区画での営農を希望している農家は、約 100ha 規模の大規模経営を目指して先進的技術を取り入れている組織経営体であることから、大規模経営体では「新たな標準区画」の有効性が理解されている状況も確認出来た。県の内陸部においても、「新たな標準区画」の考え方を取り入れた整備水準を検討している地域もあり、今後、農家の合意形成の促進が重要な課題となる。「新たな標準区画」による農地整備は、被災地の創造的復興を実現する上で重要な取り組みであり、具体的な取組事例の積み上げと技術的検証を進め、効果についても実証調査を行いながら、将来を見据えた推進を図って行くこととしている。

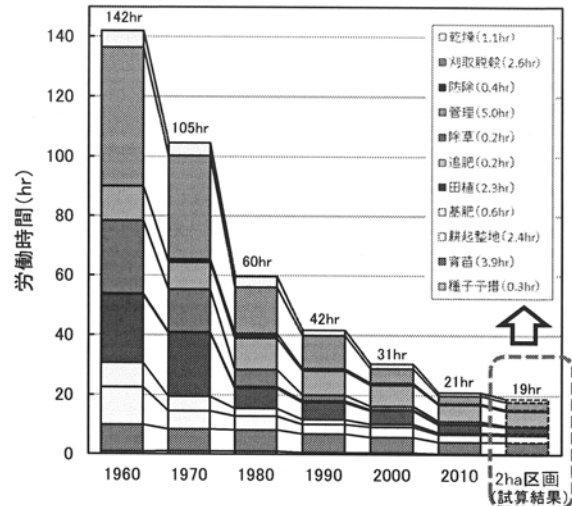


図-2 宮城県の水稲作業別労働時間

# 東日本大震災後の塩水地下水の挙動とその対応に関する報告

宮城県仙台地方振興事務所 ○藤本正武 手塚仁基 渡邊真 鈴木良彦

## 1 はじめに

宮城県岩沼市寺島地区は、仙台市から南東へ 25km、一級河川阿武隈川と太平洋に囲まれた水田地帯である。以前から、塩水地下水による塩害被害が見受けられ、ほ場整備事業（H9～H18）により盤上げ客土等の対策が取られてきた地域である。（図 1）

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災（以下、「震災」という。）では、激しい揺れと、それに伴い発生した大津波により、寺島地区も甚大な被害を受けた。多くの貴重な人材を失うとともに、農地、用排水機場や用排水路等が損壊したが、災害復旧工事を経て、本年度より作付けを再開している。



図 1 位置図

## 2 課題

### (1) 地盤沈下による塩害リスクの上昇

寺島地区は震災により地盤が約 40cm 沈下した。地下水の塩素イオン濃度を継続調査しているが、震災後、安定的な分布を維持していない。（図 2）

高塩素イオン濃度地下水の供給源は、地下水位が一級河川五間堀川（通称：貞山堀）に近づくほど高くなることや、高塩素イオン濃度帯の分布状況から五間堀川と推定でき、高塩素イオン濃度水が五間堀川からの浸透圧によって地区内に入り込んでいると考えられる。また、浸透圧は震災によって地盤沈下したことから増幅し、高塩素イオン濃度地下水が浅い深度から分布する主原因になっており、塩害発生危険性は高まっている。

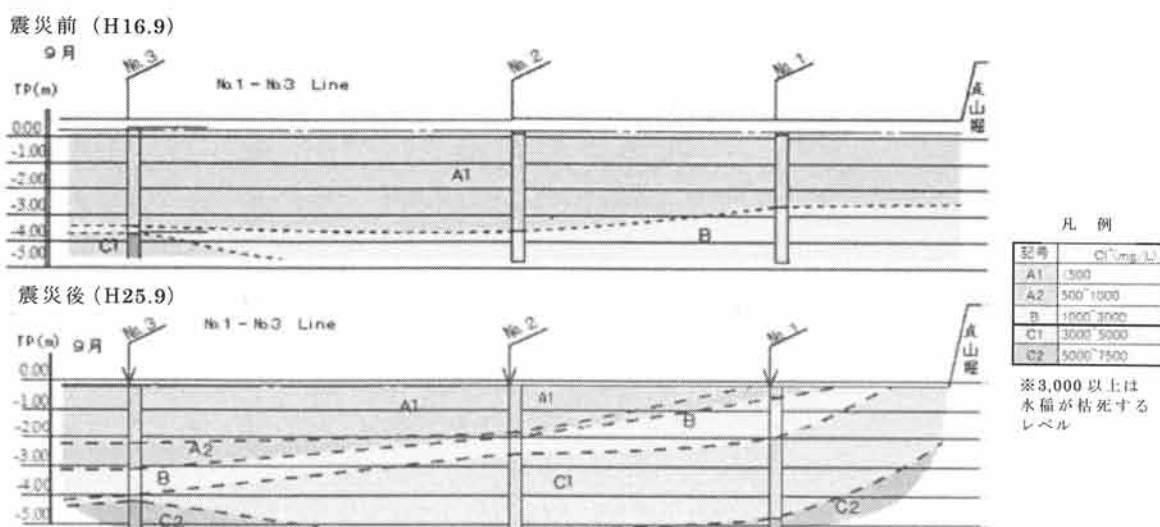


図 2 震災前（H16）と震災後（H25）の地下水環境対比図

## (2) 塩水湧出の発生

### a) 湧水地 (水田)

震災の数日後、土地改良区職員が農地被災状況の確認パトロール中に、地区西側の約2haで、大量に湧水している現象を確認し、電気伝導度を測定したところ高塩分濃度であることが判明した(写真1)。塩水湧水地は昭和年代に砂採り場として開発された場所であり、岩ズリ、風化礫、砂質シルト、作土からなる埋戻し土が約



写真1 湧水状況

10mの厚さで沖積層のシルト層を覆っており、その下位には比較的ルーズな粗粒砂層が分布する。埋戻し土で優勢をなすのは岩ズリで高透水性体を形成していると推定できる。

地震により液状化が発生し、下層(粗粒砂層)の過剰間隙圧水がシルト層を突き抜けて上昇し、埋戻し土部に達して地表面に湧水として現れたと想定される。なお、湧水は水稲が枯死するレベルの3,000mg/L以上を示し、3年間を経過しても継続し、湧出している。

### b) 排水路

寺島地区は県営かんがい排水事業「名取地区」の用水末端受益区域であるため、排水還元利用により用水を補完しているが、今春の営農再開時には用水の塩分濃度が高いことが判明した。原因について現地調査したところ、排水路で塩水の湧出が確認され、その湧水の混入により用水の高塩分濃度化をもたらし、現在、排水還元利用については困難な状況となっている。

## 3 対応と今後の整備方針

### (1) 地盤沈下による塩害リスクへの対策

塩水地下水上昇に伴う塩害対策として、①盤上げ客土で対処する方法と②潮受け水路で対処する方法が一般的である。①盤上げ客土で対処する方法は、地盤沈下相当分を客土材で盛土し、震災前の地盤高を確保するものである。但し、この工法は施工が容易である反面、農地だけ盤上げを行うと排水被害を宅地に転化するなどの弊害もある。農地だけでなく宅地、道路の敷高も高くするためには、膨大な土量確保が必要であり、コストが嵩む。

一方、②潮受け水路は、感潮河川の近くで塩水地下水の浸透圧を開放し、その拡散を防止することを目的としている(図3)。盤上げ客土対策に比べると、施工範囲が感潮河川沿いに限定されるため、工事費は格段に抑えられる。従って、塩水地下水対策としては潮受け水路の設置を優先し、盤上げ客土による対策は、潮受け水路の設置だけで目的が達成できない局所的範囲に止めることとしている。

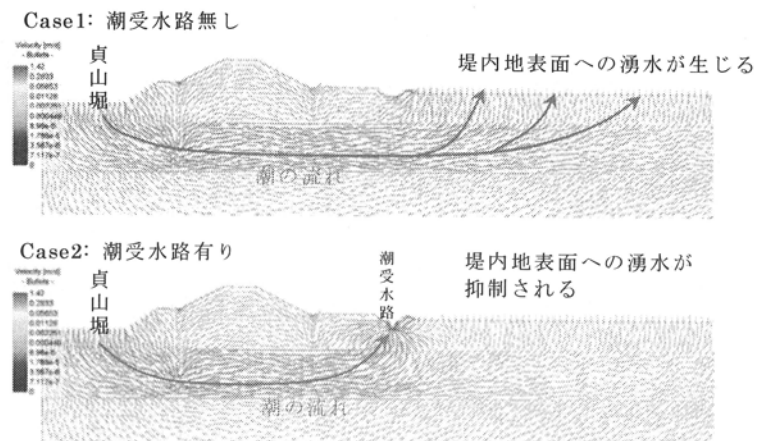


図3 潮受け水路シミュレーション (地下水流動状況図)

## (2) 湧水への対策

### a) 湧水地（水田）

湧水対策は、湧水を許容するか、または許容しないかで大きく異なる。

湧水を許容する対策は、湧水自体の処理と塩水拡散防止対策からなると考えられる。この内、湧水処理の場合は、集水管の位置を深くすると湧水量が多くなるだけでなく、多量の湧水を排水することで高塩素イオン濃度の地下水を呼び込みかねないため、災害復旧工事では、湧水箇所集水井を掘り、地表面程度の標高に湧水処理専用の集水管（導水管）を施工し、その上に約 50cm の客土を行った。また、地表面まで達しないで側方へ移動する塩水地下水もあると考えるべきであり、塩水拡散防止対策として止水壁の施工も今後検討していく。

一方、湧水を許容しない対策工は、被圧地下水の上昇を許容しているシルト層をグラウチングなどで地盤改良して、不透水地盤を構築することにある。この場合、シルト層のどの部分あるいはどの範囲で止水性を損ねているのか判断しがたいため、部分改良で目的が十分確保できる可能性は低く、全面改良を前提とする必要がある。但し、改良面積が 2ha と広く、多大な工事費を要するため、この工法は採用しなかった。

### b) 排水路

前述のとおり、寺島地区の揚水機場は、排水還元利用により用水を補完し供給している。今春は、塩分濃度の高い排水が揚水機場へ循環されないよう、排水路に仮締切や仮設ポンプを設置するなどの応急対策を実施した。また、塩分濃度の高い水が誤って送水されないよう、揚水機場の取水口に塩分濃度計を設置し、Web 上でリアルタイムに関係機関が塩分濃度を監視できるようにした。（図 4）

今後は、用排水系統の分離や調整池設置等、恒久的な対策について検討し、整備していく予定である。

## 4 おわりに

寺島地区では、農地のみならず家屋等も壊滅的な被害を受けており、塩害対策を含めた農地復旧・営農再開に止まらず、農村地域としての再興が必要である。

今後、東日本大震災復興交付金を活用し、大区画ほ場整備により農業経営体の育成を支援するとともに、換地手法を用いて地区内に点在する住宅跡地を集積・再配置し土地利用の整序化を図る等、農村地域の震災からの復興を後押ししていく。

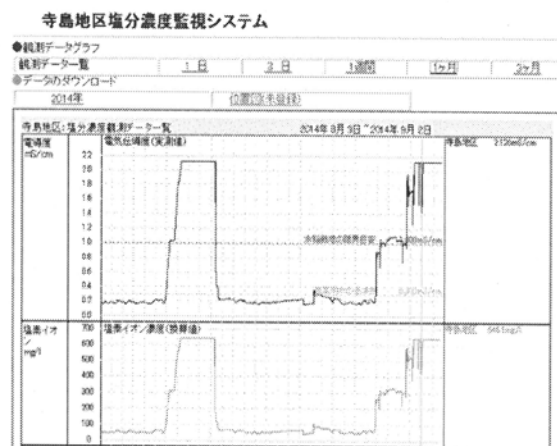


図 4 塩分濃度監視システム