

# 国営総合農地防災事業「産土地区」における 事業効果検証調査

阿部 良平 ・ 及川 雄生

## 1. はじめに

国営総合農地防災事業実施要綱<sup>1)</sup>によると「国営総合農地防災事業は、自然的、社会的状況の変化等に起因して、農用地、農業用排水施設等の機能が低下しこれにより排水不良、農作物の生育不良等の被害が発生している地域において、その機能を回復し、被害を防止することにより、農業生産の維持及び農業経営の安定を図り、もって国土の保全に資することを目的とする。」と記されている。とくに北海道においては、泥炭土に起因する地盤沈下により機能低下した農用地、農業用排水施設の機能回復に取り組まれている。

本事業を含む土地改良事業の実施にあたっては、その効率性や事業実施過程の透明性の一層の向上を図るため、事業の事前、期中、完了後に評価・検証が行われている。このうち、とくに期中（事業期間中）の調査では、事業の進捗に応じた効果の発現状況を把握・検証し、その結果を受益者や地元関係機関と共有して理解を得ることにより、円滑な事業推進に寄与することも重要な役割の一つと考える。

本報は、国営総合農地防災事業「産土地区」で実施されている「事業期間中」における事業効果検証を目的とした調査について、その内容と特徴を紹介する。

## 2. 産土地区の概要

本地区は、北海道の北部に位置する天塩郡天塩町に広がる酪農地帯である。一級河川天塩川下流の左岸低平地に位置し、冷涼な気候から、農用地は牧草地として利用されており、土質は広く泥炭土が分布する特徴を有する。

本地域では、昭和27年から平成8年にかけて国営土地改良事業が実施され、草地開発や農業用排水路等が整備されてきた。しかし、事業完了から年数が経過するとともに、泥炭土に起因する地盤沈下の進

行や、農業用排水路等の機能が低下したことで農用地の過湿被害等を生じ、牧草の生産量及び、機械作業効率の低下を招く状況となっていた。

本地区は、このように機能低下した農用地の機能回復を図るため、国営総合農地防災事業の採択を受けて、平成27年度に事業着手し、農地防災事業として排水路12条（L=15.7km）の改修、農地保全事業として農用地の暗渠排水や不陸整正等が実施されている（表-1、図-1）。

事業完了は、令和7年度を予定しており、令和4年度時点で概ね7割の工事が完了している。

表-1 産土地区の事業内容

区分	農地保全工				農地防災工
	暗渠排水 (ha)	不陸整正 (ha)	障害物除去 (ha)	置土 (ha)	排水路 (km)
牧草地	2,289	345	101	19	15.7 (12条)

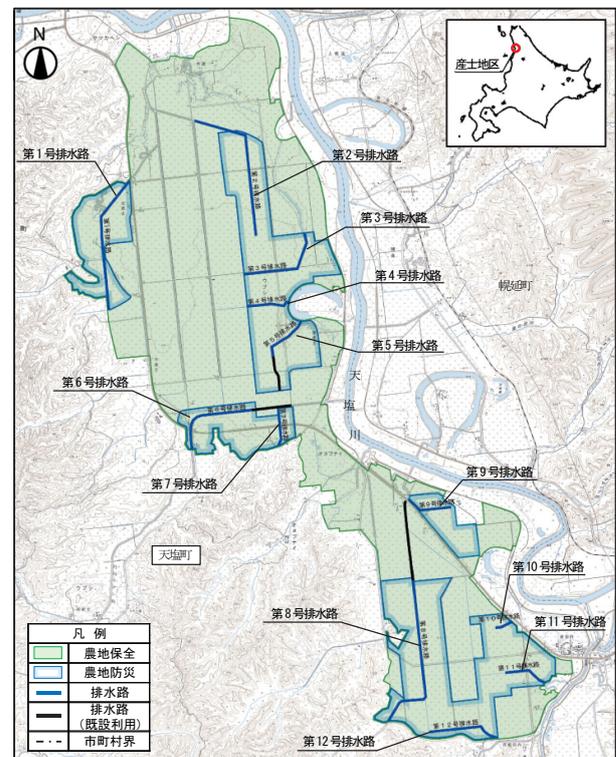


図-1 産土地区 計画一般平面図

### 3. 事業効果検証調査の基本条件

#### (1) 事業の目的と目標とする効果

本事業は、経年や自然条件に起因して機能低下した農業用排水路及び農用地について、その機能を回復し、農業生産性の維持及び農業経営の安定を図るとともに、国土の保全に資することを目的としている。

当該目的の達成を確認するための効果項目は、①食料の安定供給の確保に関する効果、②農業の持続的発展に関する効果、③農業の振興に関する効果の3項目である。それぞれの具体的な効果指標は、表-2のとおりである。

表-2 産土地区の事業効果

効果項目	効果の要因	対象	
		農用地	排水施設
①食料の安定供給の確保に関する効果			
作物生産効果	農用地及び排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での作物生産量が増減する効果	○	○
営農経費節減効果	農用地及び排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での営農経費が増減する効果	○	○
維持管理費節減効果	排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での施設の維持管理費が増減する効果		○
②農業の持続的発展に関する効果			
災害防止効果 (農業関係資産)	排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での災害による農業関係資産に係る被害額が軽減する効果		○
③農業の振興に関する効果			
災害防止効果 (一般資産)	排水施設の整備を実施した場合と実施しなかった場合での災害による一般資産に係る被害額が軽減する効果		○

本報では、農用地を対象とした「作物生産効果」と「営農経費節減効果」の事業効果検証調査について紹介する。

#### (2) 事業効果検証調査の調査項目

具体的な調査項目は、効果発現の要因とその物理的事象を踏まえて設定するとともに、定量的な

評価が可能なものとしている(表-3)。

#### 1) 作物生産効果の検証における調査項目

作物生産効果は、事業の実施により、ほ場の立地条件が好転することで、生産量が増加する効果である<sup>2)</sup>

本地区では、暗渠排水の整備が該当し、下記の順にほ場に物理的な変化が生じることで効果が発現する。

- ① 排水機能の回復
- ② 牧草の生産量の増加

それら物理的事象を定量的に検証・評価するための指標は、それぞれ、下記が有効である。

- ① 排水機能の回復：地下水位
- ② 牧草の生産量の増加：収量

以上の調査項目設定の考え方を体系図に示す(図-2)。

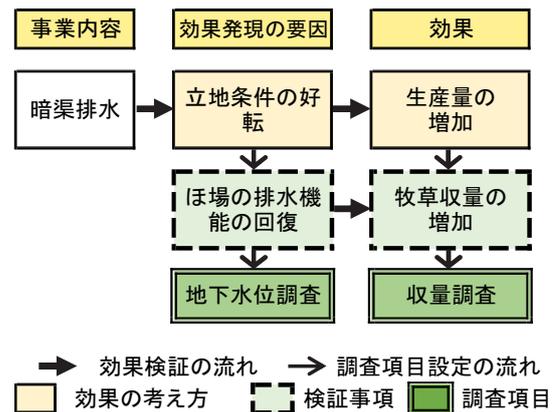


図-2 作物生産効果の検証体系図

#### 2) 営農経費節減効果の検証における調査項目

営農経費節減効果は、事業の実施により、営農条件が改善することで、労働費や機械経費等が軽減される効果である<sup>3)</sup>。本地区では、暗渠排水、不陸整正及び、障害物除去の工種が該当する。

表-3 事業効果検証のための調査項目整理表(農用地)

効果	効果発現の要因	整備内容	物理的事象	検証内容	調査項目
1) 作物生産効果	立地条件の好転(乾畑化)	暗渠排水	ほ場の排水機能の回復により、生産量が増加する	①ほ場の排水機能の回復	地下水水位調査
				②生産量の増加	収量調査
2) 営農経費節減効果	労働費・機械経費の節減	暗渠排水、不陸整正、障害物除去	ほ場条件の改善により労働時間が短縮され、人件費が軽減される	①ほ場の排水機能の回復	地下水水位調査
				②地耐力の回復	地耐力調査
				③労働時間の短縮(営農経費の削減)	労働時間調査

暗渠排水の整備では、下記の順にほ場に物理的な変化が生じることで効果が発現する。

- ① 排水機能の回復
- ② 地耐力の回復
- ③ 作業効率の向上による労働時間の短縮
- ④ 労働費・機械経費節減

それら物理的事象を定量的に検証・評価するための指標は、それぞれ、下記が有効である。

- ① 排水機能の回復：地下水位
- ② 地耐力の回復：地耐力
- ③ 労働時間の短縮：労働時間
- ④ 労働費・機械経費節減：節減額

以上の調査項目設定の考え方を体系図に示す(図-3)。

不陸整正及び、障害物除去では、下記の順にほ場に物理的な変化が生じることで効果が発現する。

- ① ほ場の均一化
- ② 作業効率の向上による労働時間の短縮
- ③ 労働費・機械経費節減

①については、施工完了時に確認されており、②～③は、暗渠排水と同じ内容である。

### (3) 効果の検証方法

事業効果の検証は、現地調査で得られた数値データに基づく定量評価を基本とし、下記の検証を行うものとした。

- ① 事業計画（計画値）との比較検証
- ② 整備ほ場と未整備ほ場の比較検証

### 1) 事業計画（計画値）と実測値の比較

整備ほ場における効果の定量評価は、各調査項目について整備ほ場の現地調査結果（実測値）と事業計画（計画値）を比較して行った。各調査項目の計画値を表-4に示す。なお、地耐力については、事業計画において計画値を定めていないため、土地改良事業設計基準及び運用・解説計画「暗渠排水」<sup>4)</sup>を基に本調査に用いる基準値を設定した。

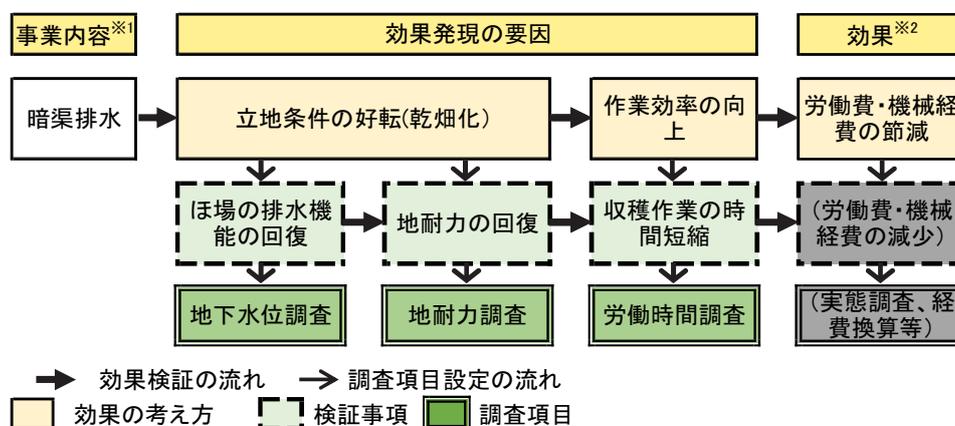
表-4 事業効果検証のための計画値（基準値）

調査項目	計画値（基準値）	根拠
地下水位	降雨後7日以降の地下水位GL-0.6m	事業計画
収量	4,269kg/10a	事業計画
地耐力	降雨後7日以降における地表面下15cmまでのコーン指数 $\geq 0.39N/mm^2$	基準値※
労働時間	収穫84min/ha：刈り取り33min/ha、予乾・集草18min/ha、梱包33min/ha	事業計画

※土地改良事業設計基準及び運用・解説計画「暗渠排水」

### 2) 整備ほ場と未整備ほ場の比較

地下水位、収量等の実測値は、気象条件（降水量、日照時間等）の影響を受ける。例えば、収量調査では、過湿とは逆に極端な渇水となった場合にも収量が計画値を満足しないことがある。また、この際の地下水位の変動は、排水整備の効果と渇水の影響を明確に区分することが難しくなる。この場合でも効果検証の精度を確保する工夫として、気象条件が等しい同一年に地区内の未整備ほ場で同様の調査を行い、整備ほ場と比較する方法をとった。



→ 効果検証の流れ → 調査項目設定の流れ  
 ■ 効果の考え方 □ 検証事項 ■ 調査項目

※1 不陸整正、障害物除去については、工事出来形で確認可能なため本調査対象外とする。  
 ※2 労働費・機械経費の削減額は、今後の実態調査、経費換算等を想定

図-3 営農経費節減効果の検証体系図

また、効果の持続性を検証するため、同一整備ほ場で継続的に調査を行うものとした。

#### (4) 事業効果検証調査の経緯

事業効果の検証は、平成30年度から実施されており、収量調査、労働時間調査を先行して行った。令和2年度以降は、地下水位調査と地耐力調査を加え、整備ほ場と未整備ほ場の比較検証を実施している（表-5、図-4）。

表-5 事業効果検証調査経緯

内容	H28 ~H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5 ~R7
地下水位調査				■	■	■	■ ■ ■
収量調査		■	■	■	■	■	■ ■ ■
労働時間調査			■	■	■	■	■ ■ ■
地耐力調査				■	■	■	■ ■ ■
聞き取り調査		■	■	■			

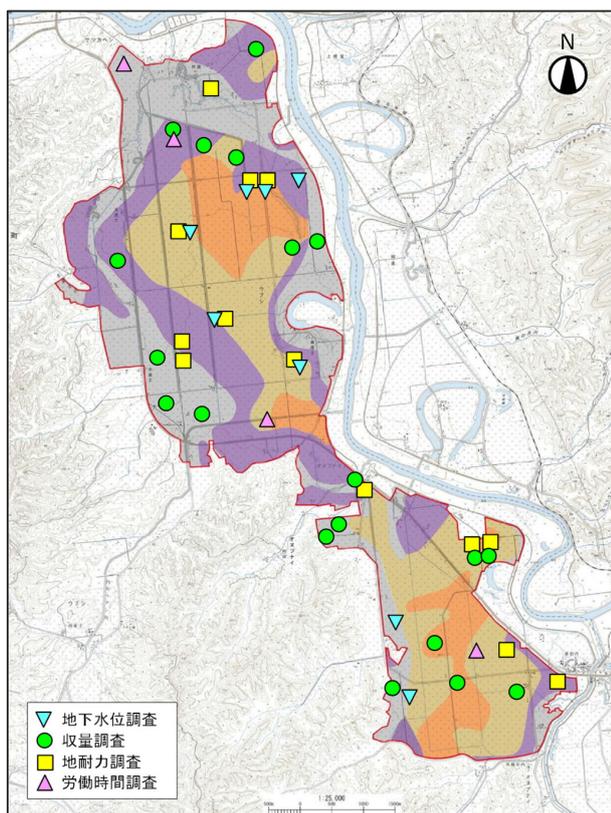


図-4 調査位置図

### 4. 作物生産効果の検証

#### (1) 地下水位調査

整備ほ場では、排水機能の回復により、牧草の収量が増加したことを検証するため、整備ほ場と

未整備ほ場において、地下水位調査を実施した（写真-1）。

#### 1) 調査方法

- 下記の方法により、ほ場の地下水位を観測した。
- ・塩ビ製有孔管を保護管として、深度1.5mに自記式水位計を設置し、毎時観測した。
  - ・調査期間は、5月から10月頃まで（融雪後～凍結・積雪前）とした。
  - ・中間点検時（8月）、撤去時に手計り調査を行い、当該値を基に自記式水位計の観測値を地下水位（地表面から水面までの距離）に換算・校正した。
  - ・降水量と併せてグラフ化し、経時変化の特徴や異常値の有無を確認した。



写真-1 地下水位計設置状況

#### 2) 地下水位変動の特徴（経時変化図の分析）

ここでは、整備ほ場と未整備ほ場の地下水位変動の特徴の違いがよくわかる令和3年度の調査結果を紹介する。

令和3年5月～10月の時間降水量（留萌開発建設部天塩川円山観測所）と代表ほ場における地下水位観測結果（整備ほ場・未整備ほ場、いずれも高位泥炭地）の経時変化図を図-5に示す。

降水量（直近30か年と比較）は、5月は平年に比して多かったものの、6、7、9月は少なく、8、10月は平年並みであった。とくに6、7月の合計降水量は26mmで、直近30か年中で最も少なく、道内全域で記録的な少雨・渇水に見舞われた年であった。

各時期の地下水位変動は、降雨の影響を受け、以下の特徴を示した。

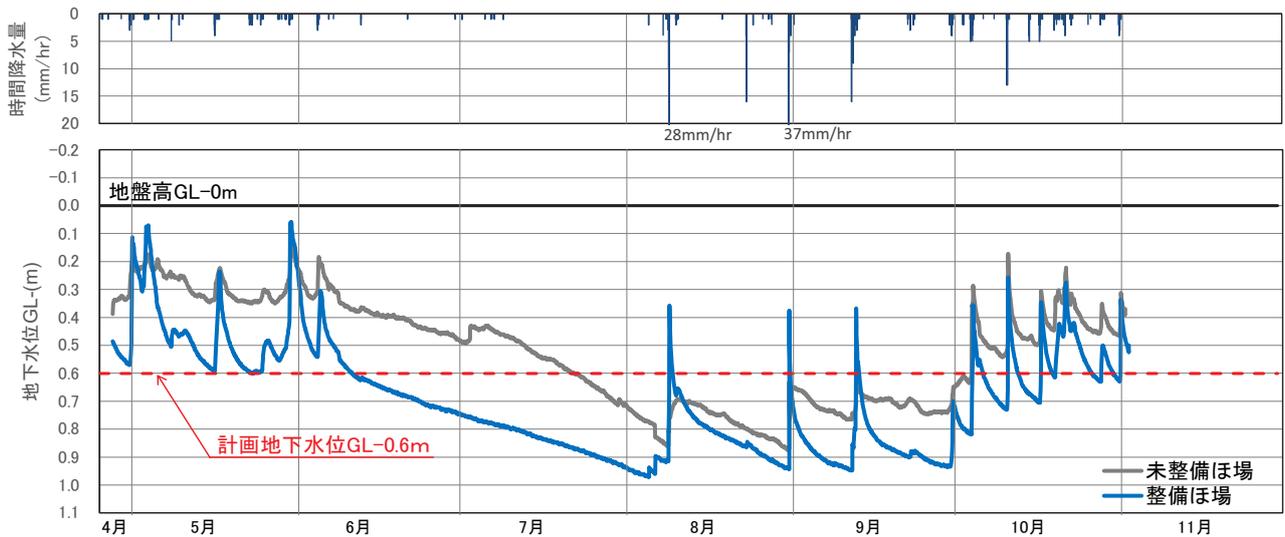


図-5 地下水水位経時変化図

- ・ 5月は、整備ほ場では降雨時に、一時的に地表面近くまで地下水水位は上昇するが、降雨後は計画地下水水位（GL-0.6m）程度まで低下する。一方、未整備ほ場では、降雨時の地下水水位上昇は整備ほ場と同程度まで上昇するものの、降雨後の地下水水位低下はGL-0.3m程度までであり、整備ほ場に比して地下水位の逓減は緩やかである。
- ・ 6月中旬頃から7月は、少雨の影響により、整備ほ場・未整備ほ場ともに地下水水位は低下傾向を示すが、相対的に未整備ほ場が高い。
- ・ 8月から9月は、降雨による一時的な上昇はあるものの、降雨後は整備ほ場、未整備ほ場ともに計画地下水水位より低い位置まで低下しており、少雨の影響が継続した。
- ・ 10月は、8月から9月に比して、降雨間隔が短くなり、整備ほ場・未整備ほ場ともに地下水位の基底高は徐々に上昇し、整備ほ場では計画地下水水位付近、未整備ほ場では計画地下水水位より0.1~0.15m高い位置で推移した。

### 3) 計画値と実測値の比較

整備ほ場と未整備ほ場の地下水水位変動の違いが顕著であった5月において、降雨後7日目まで極力次の降雨のない一連降雨と、対応する地下水水位変動を抽出し、整備ほ場と未整備ほ場を比較した。

図-6は、5月16日~17日の一連降雨（19mm/23hr）と対応する地下水水位変動である。

整備ほ場の地下水水位は、降雨前は計画地下水水位のGL-0.6mであり、降雨によりGL-0.27mまで上昇した。降雨終了後は、3日後にはGL-0.5mまで低下し、降雨後6.2日間（149時間）で計画地下水水位GL-0.6mまで低下した。

一方、未整備ほ場の地下水水位は、降雨前はGL-0.35mであり、降雨によりGL-0.28mまで上昇した。降雨終了後は、3日後にはGL-0.33mまで低下し、4日後に降雨前のGL-0.35m程度となり、それ以降低下することはなかった。

同一降雨条件下において、地下水水位は整備ほ場では計画値（GL-0.6m）を満足し、未整備ほ場は満足しなかったことから、暗渠排水の整備により排水機能が回復したものと判断した。

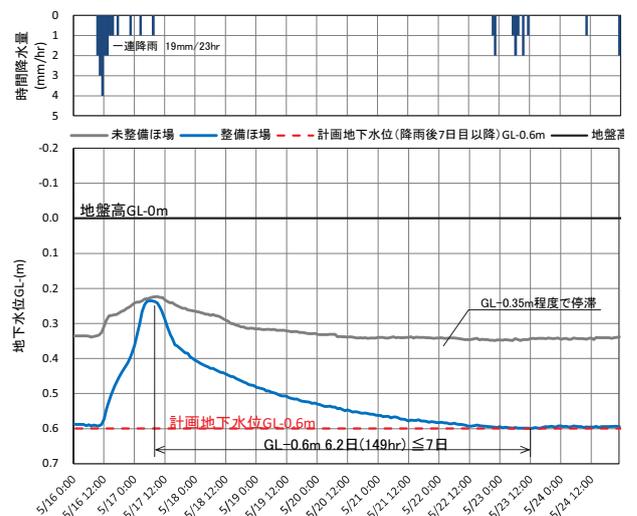


図-6 地下水水位経時変化図（5月16日降雨）

#### 4) 地下水位の深度別出現頻度の比較

受益者や地元関係機関に対し、暗渠排水の整備による地下水位の変化（効果）をより明瞭に説明するための工夫として、地下水位データの深度別出現頻度<sup>5)</sup>を整理した（図-7）。深度別出現頻度は、地下水位の時間データを深度0.1mごとの出現回数として集計し、下式により算定したものである。

深度 x の出現頻度 (%)

$$= x \text{ の出現回数 } n_x / \text{総データ数 } n \times 100\%$$

少雨の影響がなかった5月の最多頻度は、未整備ほ場では、計画地下水位（GL-0.6m）より0.3m高いGL-0.3~-0.4mであった。一方、整備ほ場では、5月の最多頻度は、計画地下水位付近のGL-0.5~-0.6mであった。

このように、未整備ほ場に比して、整備ほ場の地下水位がより多く計画地下水位付近の位置を維持していることを明瞭に示すことができた。

地下水位範囲 GL-(m)	5月	
	未整備ほ場	整備ほ場
0.00 ≤ x (m) < 0.10		3
0.10 ≤ x (m) < 0.20	6	8
0.20 ≤ x (m) < 0.30	43	10
0.30 ≤ x (m) < 0.40	51	6
0.40 ≤ x (m) < 0.50		30
0.50 ≤ x (m) < 0.60		44
0.60 ≤ x (m) < 0.70		
合計	100	100
データ数n(時間)	744	744

図-7 地下水位の深度別出現頻度分布図（整備-未整備）

## (2) 収量調査

### 1) 調査方法

収量調査は、下記の方法により、牧草の重量を計測し、収量（kg/10a）を算出した。

- ・本地区の営農形態から1番草と2番草を対象とした。
- ・生育が中庸な3箇所<sup>1</sup>で1m<sup>2</sup>（1m×1m）の範囲で坪刈り（写真-2）を行い、現地で計量した。
- ・収量は、3箇所の平均値を算定した。



写真-2 坪刈り実施状況

### 2) 収量（1番草+2番草）

収量調査を開始した平成30年度からの収量調査結果を図-8に示す。未整備ほ場の調査は、令和2年度から実施している。

令和2年度以降の平均収量の年変動は、整備ほ場と未整備ほ場で同様の傾向を示すが、整備ほ場では、3,900~5,000kg/10aであり、平成30年、令和3年を除き、計画値（4,269kg/10a）以上となっている。

一方、未整備ほ場では、1,700~2,500kg/10aであり、全ての年度において、整備ほ場に比して2,000kg/10a程度低く、現況値（事業計画2,538kg/10a）程度であった。

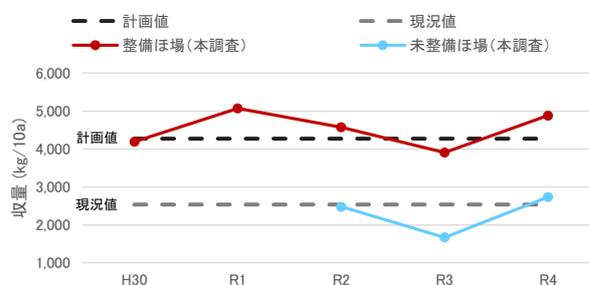


図-8 年度別平均収量比較図（整備・未整備）

このように、整備ほ場と未整備ほ場の両者を調査することで、整備ほ場では、年毎の気象の影響を同様に受けながらも、未整備ほ場に比して高い収量を確保していることを示すことができた。

### (3) 作物生産効果

地下水位調査及び、収量調査の結果より、整備ほ場では、地下水位は計画値を満足し、収量は計画値を満足しない年もあったが総じて未整備ほ場を上回った。一方、未整備ほ場では、整備ほ場と同一気象条件下において、地下水位、収量ともに

計画値を満足しなかった。

このように、暗渠排水の整備により、排水機能が回復し、牧草の生産量の増加につながったことが確認されたことから、作物生産効果が発現しているものと判断した。

## 5. 営農経費節減効果の検証

### (1) 地下水位調査

地下水位調査の結果は、前述のとおり、暗渠排水整備により排水機能が回復していることを確認した。

### (2) 地耐力調査

#### 1) 調査方法

下記の方法により、コーン貫入抵抗値 ( $\text{kN/m}^2$ ) を測定した (写真-3)。

- ・試験方法は、コーンペネトロメータ試験 (JGS 1431) とした。
- ・計測範囲は、0.1m間隔で深度0.5mまでとした。
- ・試験値は、1ほ場当たり3回の平均値を採用した。
- ・降雨後7日目の地耐力の回復を把握するため、降雨後7日目まで極力降雨のない日を選んで試験を行った。



写真-3 コーンペネトロメータ試験状況

#### 2) コーン貫入抵抗値

代表ほ場における整備ほ場 (本調査) と未整備ほ場 (地区調査時) の降雨後7日目のコーン貫入抵抗値 (各2回) を図-9に示す。

整備ほ場では、降雨後7日目に全ての深度 (GL-0.6mまで) で基準値 ( $390\text{kN/m}^2$ ) を満足

した。一方、地区調査時 (平成22年) に実施された未整備ほ場の調査結果では、降雨後7日目に深度0.2m以下では基準値を満足していなかった。

以上より、整備ほ場では、地下水位の低下により地耐力が回復していることが確認でき、労働時間の短縮が期待できるものと判断した。

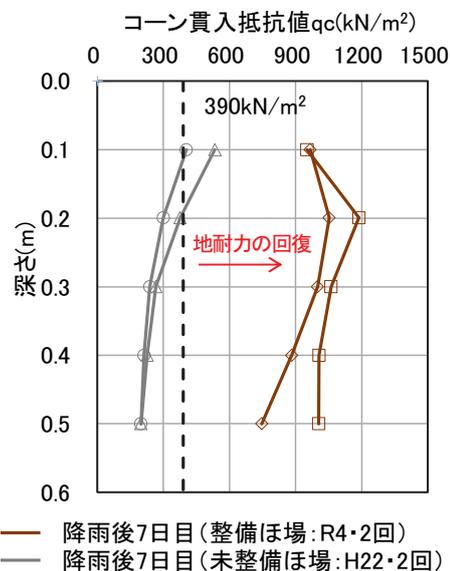


図-9 降雨後7日目のコーン貫入抵抗値

### (3) 労働時間調査

本調査では、従来行われてきた現地計測に対し、GPS記録装置を用いた調査の効率化と精度の向上を試みた。労働時間の調査結果とともに、本調査方法について、従来調査方法との比較結果を紹介する。

#### 1) 調査方法

##### a) 従来の調査方法

従来の調査は、受益農家の協力を得て、刈取り、予乾・集草、梱包の作業の間、現地に滞在し、直接時間を計測し、作業状況を確認していた。この場合、天候の影響や他のほ場の収穫作業との兼ね合いもあり、日程調整が難しいことや現地張り付きの労務費も高かった。天候による予乾日数の延長など、作業予定が変わることもあり、1ほ場あたり2~3日現地に滞在する必要があった。

## b) 本調査方法

本調査では、受益農家にGPS記録装置（以下、「簡易GPS」と呼ぶ）を作業時に携帯する協力を依頼し、5分間隔の位置データを記録する方法を試みた。その際使用した簡易GPS（写真-4）は、誤操作を防止するためON、OFFのみの単純操作で使用可能なものを使用した。また、GPSデータの作業内容を確認するため、作業日時の記録も依頼した（写真-5）。

これらの情報を基に、GPSデータをGIS上に図化し、トラクターの走行軌跡を把握した。また、GPSデータの位置と時間データから走行速度を算出した。

## 2) 調査結果

### a) 収穫作業時間の短縮

整備ほ場における収穫作業時間の計測結果について、事業計画における計画値、現況値（地区内6ほ場（面積約2～9ha）の平均）と比較した（図-10）。

整備ほ場の収穫作業時間は、刈取り24min/ha、予乾・集草17min/ha、梱包25min/haの合計66min/haであった。作業時間の合計は、計画値84min/haを満足し、作業ごとの労働時間もそれぞれ計画値以下であった。現況値125min/haからは、59min/ha短縮となった。



写真-4 簡易GPS



写真-5 予乾作業状況

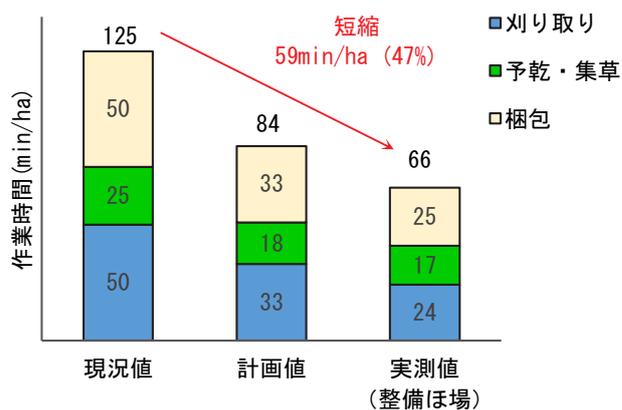


図-10 収穫に係る作業時間比較図

### b) 調査精度

図-11にGPSデータに基づく整備ほ場の予乾作業時（1回目）のトラクター軌跡図を示す。また、図-12にトラクター走行速度の経時変化図を示す。

走行軌跡から、予乾作業では、まず外周を一周し、その後、長辺方向にジグザクに走行している。走行軌跡の間隔は概ね一定であり、蛇行や迂回などはみられない。

走行速度は、旋回時に5km/hr前後に減速するが、それ以外は6～7km/hrで安定しており、全体の平均速度は6.1km/hrであることが確認できた。

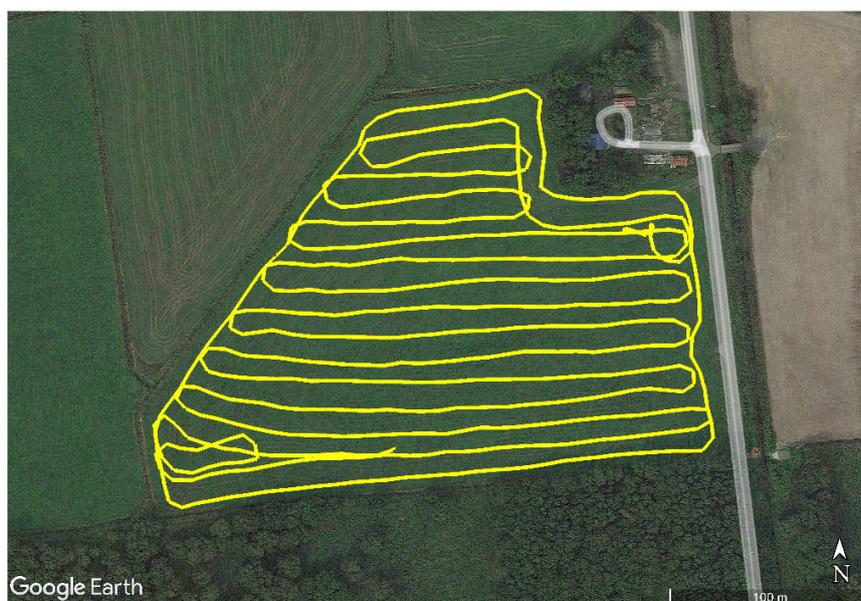


図-11 収穫に係る作業時間比較図

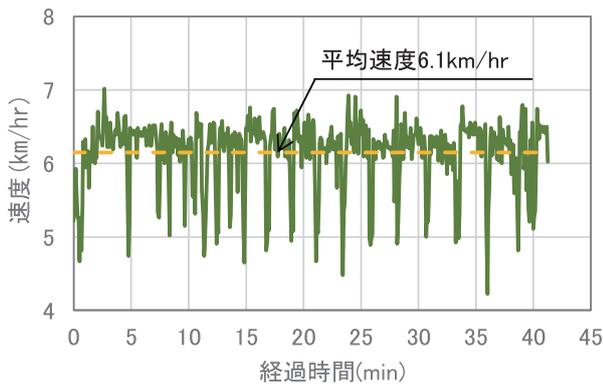


図-12 トラクター走行速度図（予乾：1回目）

### 3) 簡易GPSの利用による調査方法の改善

本調査では、労働時間調査において簡易GPSを用いた。この効果として、表-6に示すように調査の効率化と取得データの質的改善があった。具体的な効果は次のとおりである。

#### a) 作業時間の計測

従来調査の現地計測では、1ほ場当たり2～3日を要していた。

本調査では、簡易GPSを活用することで、現地作業時間を10分程度（簡易GPSと記録野帳の引き渡し・回収）と大幅に短縮したうえで、従来の現地計測と同等の精度を確保できた。

#### b) 作業状況の確認

従来調査では、トラクターの走行状況などの作業状況は、目視による調査者の主観に頼った定性的な評価であった。

これに対し、本調査では、GPSデータの記録により、トラクターの走行軌跡や速度を客観的にかつ定量的に把握でき、作業状況をより詳細に評価することができた。

### (4) 営農経費節減効果

現時点の調査では、地下水位調査、地耐力調査、労働時間調査の結果より、整備ほ場では、それぞれ計画値（基準値）を満足した。一方、未整備ほ場では、同一気象条件下において、計画値を満足しなかった。暗渠排水の整備により、排水機能の回復、地耐力の回復、労働時間の短縮が確認されたことから、営農経費節減効果が発現しているものと判断した。なお、節減額等の実態把握については、今後のアンケート調査等による検証も行って算定することを想定している。

表-6 労働時間調査方法比較表（従来調査-本調査）

調査項目		調査方法	
		従来調査	本調査
調査方法		目視によるの現地計測	GPSによる5分間隔の測位と作業日時の記録（協力農家に依頼）
調査時間		1ほ場当たり2～3日間 （天候や協力農家の作業に左右される）	1ほ場当たり10分程度 （調査野帳と簡易GPSの引渡しと回収）
調査精度	作業時間	現地計測により高精度	野帳（聞き取り）とGPSデータにより、現地計測と同等の高精度を確保
	作業状況	目視による大まかな状況（トラクター走行軌跡、過湿等による迂回、低速運転などの有無）	GPSデータの解析により、トラクター走行軌跡・速度（数値データ）を算出
検証精度	作業時間	定量的な評価	定量的な評価
	作業状況	定性的な評価	定量的な評価

## 6. まとめ

### (1) 事業効果の検証

本調査では、農用地の整備による「作物生産効果」と「営農経費節減効果」について、それぞれ計画所期の効果が発現していることが確認できた。

調査項目は、整備内容と効果発現に関わる物理的事象を踏まえた指標を体系図に整理したうえで合理的に選定した。

事業効果の検証では、数値データによる定量的な評価により、計画値と実測値の比較、整備と未整備の比較により、事業の効果を評価した。

### (2) 調査方法

調査方法については、とくに「地下水位調査」及び「労働時間調査」について、評価の定量化、より分かりやすい表現、作業の効率化等に着目した調査・分析の工夫を試みた。

地下水位調査では、整備ほ場と未整備ほ場の比較により、渇水等の特殊な気象条件においても事業効果の検証を可能とした。また、労働時間調査では、作業時間の短縮と検証精度の向上を両立する調査方法として、GPSを利用したトラクターの走行軌跡の図化、走行速度の解析を試み、従来方法に比して作業の効率化と定量評価を可能とした。

### (3) 今後の課題

本地区における今後の課題としては、現行調査を継続し、効果の持続性を定量的に確認するとともに、受益者へのアンケート調査による事業効果の定性的な評価も有効と考える。受益者の実感としての事業の効果や課題を把握し、受益者や地元関係機関と共有することで、事業の円滑な推進と今後の適切な維持管理に寄与するものとする。

また、ICTを活用した調査技術の高度化を推進し、作業の効率化と精度向上を図るため、ドローン（空撮画像解析）、GPS（WEB管理システム）等の各種調査への適用などが考えられる。

## 7. おわりに

昨今の酪農経営は、高齢化や担い手不足に加え、感染症パンデミックや地域紛争など国際情勢の不安定化に伴う燃料や飼料の高騰等の影響から、極めて厳しい状況が続いている。そのような中、農産物の生産性や品質の向上、並びに営農経費節減に寄与する土地改良事業の役割は大きい。本調査の実績が、今後の同種事業推進の一助となれば幸いである。

最後に、本報は、北海道開発局留萌開発建設部よりご発注いただいた国営総合農地防災事業産土地区の事業効果検証等業務の内容の一部を紹介したものです。本業務の遂行にあたり、多くのご指導、ご教授を賜りました留萌開発建設部天塩地域農業開発事業所の関係各位、並びに調査にご協力いただきました天塩町役場の関係各位には、ここに記して感謝申し上げます。また、本稿発表の機会をくださいました北海道土地改良設計技術協会に感謝申し上げます。

（株）アルファ技研 資源計画グループ長代理（技術士）

（株）アルファ技研 資源計画グループ長（技術士）

## 参考文献

- 1) 国営総合農地防災事業実施要綱、令和5年4月1日付け4農振第3484号
- 2) 農林水産省農村振興局整備部監修：[改訂版]新たな土地改良の効果算定マニュアル、p. 82-83 (2007)
- 3) 農林水産省農村振興局整備部監修：[改訂版]新たな土地改良の効果算定マニュアル、p. 191 (2007)
- 4) (公社)農業農村工学会、土地改良事業設計基準及び運用・解説 計画「暗渠排水」基準、基準の運用、基準及び運用の解説、技術書、p. 23 (2021)
- 5) 井上京：泥炭地の地下水位変動による水文環境評価に関する研究、北海道大学学位論文、p. 43 (1996)