

国営総合農地防災事業の効果検証

Verification of the Effects of Government-operated Integrated Agricultural Land Disaster Prevention Project

阿部 良平*
(ABE Ryohei)

長井 俊剛*
(NAGAI Toshitake)

I. はじめに

国営総合農地防災事業「^{うぶし}産土地区」は北海道北部の天塩郡天塩町に位置し、天塩川下流に広がる2,289 haの酪農地帯である。本地区では泥炭土に起因した地盤沈下や不陸等が発生することから、農業用排水路の排水能力が不足している。また、農用地では過湿被害、不陸および埋木障害が発生することで牧草の生産量・農作業能率が低下している。このため、本地区は、農業用排水路および農用地の機能を回復し、農業生産の維持および農業経営の安定を図り、国土の保全に資することを目的として、平成27年度から事業に着手している。事業内容は、農地防災工として排水路の改修、農地保全工として農用地の暗渠排水の施工や不陸整正などが実施されている。

本報では、暗渠排水による圃場の排水機能回復と、その結果として牧草収量が回復する効果を検証した。

II. 調査分析手法

未整備圃場（対照圃場）と整備圃場における暗渠排水の機能回復とそれに関連する収量の調査・分析を実施した。

① 暗渠排水の機能は、整備前後の地下水位の変化量で評価するため、現地での毎時観測と深度別出現頻度の分析を行った。

② 牧草収量は現地での坪刈りにより把握した。

③ 圃場全体の生育ムラの有無と坪刈りの妥当性を検証するため、リモートセンシング技術（衛星画像解析）を活用したNDVI（Normalized Difference Vegetation Index：正規化植生指数、植物の状態を-1～1の範囲で示す）と牧草収量との相関関係^{1),2)}に着目し、衛星画像（Sentinel-2）からNDVIを指標として以下のことを検証した。

- ・本地区における牧草収量とNDVIとの関係
- ・地区全体での圃場整備率とNDVIとの関係
- ・整備前後における圃場単位でのNDVIの変化

III. 検証結果

1. 暗渠排水の効果

地下水位は暗渠排水の機能回復指標となる。降雨前後の地下水位変動をあらかじめ分析しておくことで、整備圃場の地下水位が降雨による上昇後に計画値（降雨7日後においてGL.-0.6 m）まで低下することが示された。また、地下水位の深度別出現割合分布図（図-1）より整備圃場の地下水位は低下する挙動が把握され、暗渠排水による機能回復が検証できた。

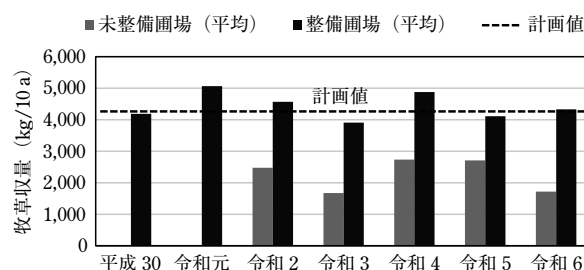
整備圃場の牧草収量は、天候不順等の影響により計画値（4,269 kg/10 a）を下回る年度もあったが、すべての調査年度において未整備圃場よりも多いことが確認できた（図-2）。

以上のとおり、地下水位変動の分析と収量調査結果から、排水機能と牧草収量の回復効果が検証できた。

地下水位 GL.- (m)	出現割合 (%)			
	未整備圃場	整備圃場 1	整備圃場 2	整備圃場 3
-0.10 ≤ x (m) < 0.00	19			
0.00 ≤ x (m) < 0.10	27	7		
0.10 ≤ x (m) < 0.20	14	5	1	2
0.20 ≤ x (m) < 0.30	14	8	2	2
0.30 ≤ x (m) < 0.40	11	15	6	4
0.40 ≤ x (m) < 0.50	11	22	21	9
0.50 ≤ x (m) < 0.60	4	22	42	38
0.60 ≤ x (m) < 0.70		16	28	39
0.70 ≤ x (m) < 0.80		4		6
0.80 ≤ x (m) < 0.90		1		
合計	100	100	100	100

観測期間：令和6年5月1日～10月30日 ----- 計画地下水位（GL.-0.6 m）

図-1 地下水位の深度別出現割合分布図（令和6年度）



※平成30、令和元は未整備圃場の調査なし

図-2 年度別平均収量比較図（平成30～令和6年度）

* (株)アルファ技研



2. リモートセンシング技術を活用した効果検証

(1) 牧草収量と NDVI との関係 本地区における8カ年（平成30～令和7年）の坪刈りによる収量調査結果と衛星画像の解析によって得られたNDVIより、牧草収量とNDVIとの間に正の相関関係（ $R=0.50$ ）が認められた（図-3）。

(2) 圃場整備率と NDVI（地区平均） 本事業の進捗に伴う地区全体の牧草収量の回復状況を把握するため、圃場整備率とNDVI（地区平均）の年推移を図-4に示した。圃場整備率が上昇するとNDVIもおおむね上昇する傾向がみられ、図-3の関係より事業の進捗とともに地区全体の牧草収量が回復している状況がNDVIからも確認できる。

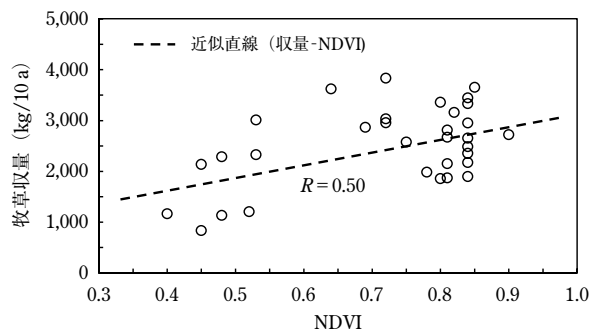


図-3 牧草収量（現地調査）と NDVI（衛星画像）の関係

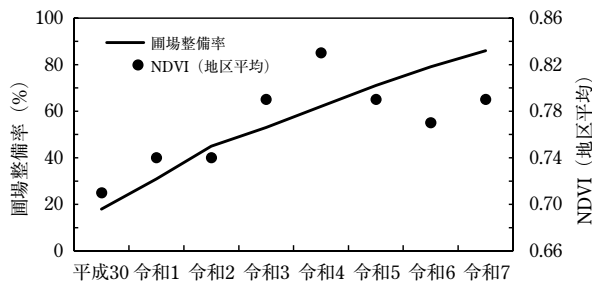


図-4 圃場整備率と NDVI（地区平均）の年推移

(3) 整備前後における圃場単位での NDVI の変化

圃場単位でのNDVIを整備前後で比較した。図-5に示すように、圃場整備後のNDVIは整備前よりも全体的に数値が高い。ここで、NDVIの統計値（表-1）とヒストグラム（図-6）より、圃場のNDVIは、整

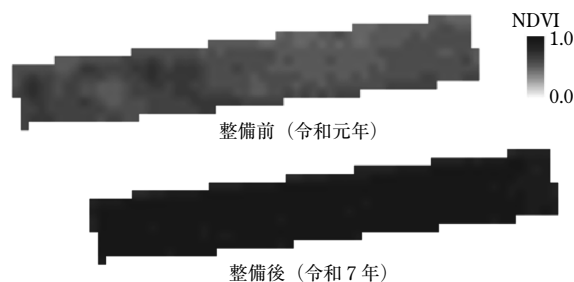


図-5 圃場の NDVI 分布図（整備前・後）

表-1 圃場の NDVI 統計値一覧（整備前・後）

整備区分	最小	最大	平均	中央値	標準偏差
整備前（令和元年）	0.48	0.72	0.59	0.59	0.05
整備後（令和7年）	0.55	0.89	0.86	0.87	0.03

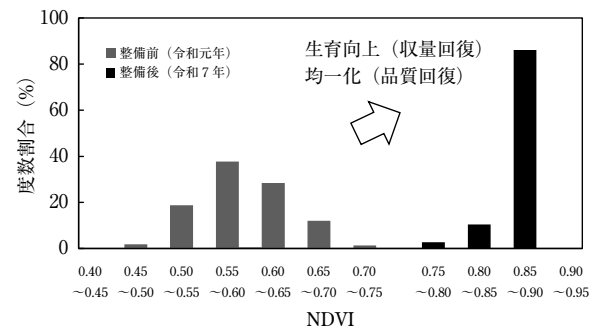


図-6 圃場の NDVI ヒストグラム（整備前・後）

備前（0.48～0.72）よりも整備後（0.55～0.89）に上昇するとともに、ばらつきが小さくなっていた。

以上より、牧草収量の回復と生育ムラの解消による品質の回復（生育の均一化）が定量的に示された。

IV. おわりに

本報では、国営総合農地防災事業「産土地区」の効果検証を目的として、暗渠排水の機能回復と関連する収量の調査・分析を実施した。その結果、現地調査とリモートセンシング技術を組み合わせることで、暗渠排水による圃場の排水機能の回復と牧草収量の回復効果を定量的に示すことができた。今後は、衛星画像解析の高度化を図り、よりの確な効果検証手法の確立を目指したい。今回の検証技術・成果が農業農村整備事業の円滑な推進と地域農業の持続的な発展の一助となれば幸いである。

謝辞 本報での業務遂行に当たり、多くのご指導、ご教授を賜りました国土交通省北海道開発局留萌開発建設部天塩地域農業開発事業所の関係各位ならびに、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。

引用文献

- 1) 牧野 司：宇宙から草地を見てわかること（草地型酪農地帯の草地における衛星リモートセンシングおよびGISの利用技術），根釧農試 酪農研究通信15，pp.21～22（2006）
- 2) 津田健一郎：ドローン空撮画像から得られたNDVIにより牧草地の現存草量が推定可能である，農業研究成果情報1031，熊本県農林水産部農業研究センター（2023），<https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/223784.pdf>（参照2025年11月7日）

〔2026.2.12.受理〕

正会員・CPD個人登録者：阿部良平，長井俊剛