

妹背牛地区における水田輪作実証調査について—第2報—

札幌開発建設部 深川農業開発事業所 ○鈴木 一平
九本 康嗣
菊池 暁彦

国営農地再編整備事業「妹背牛地区」では、水稻を中心として、小麦、豆類等の土地利用型作物を導入した農業経営が展開されている。本地区では農家戸数減少に伴う急激な経営規模拡大が予想されており、ほ場の大区画化に伴う機械作業体系及び栽培技術の変化を踏まえて生産性の高い輪作体系を確立することが急務となっている。

本報では妹背牛地区で実施中の高生産性水田輪作システム実証調査のうち、営農に関する調査について、その調査内容と今後の課題を報告するものである。

キーワード：大型ほ場、直播栽培、水田輪作

1. 地区概要

本地区は、北海道雨竜郡妹背牛町に位置し、石狩川支流の雨竜川左岸に拓けた水田地帯である。

国営農地再編整備事業「妹背牛地区」は、既耕地を再編整備する区画整理 997 haと水田の地目変換による農地造成 5 haを一体的に施行し、生産性の高い基盤の形成と土地利用の整序化を通じ、農業経営の合理化と効率的な土地利用を図り、農業の振興を基幹とした本地域の活性化に資することを目的としている。



図-1 妹背牛地区 位置図

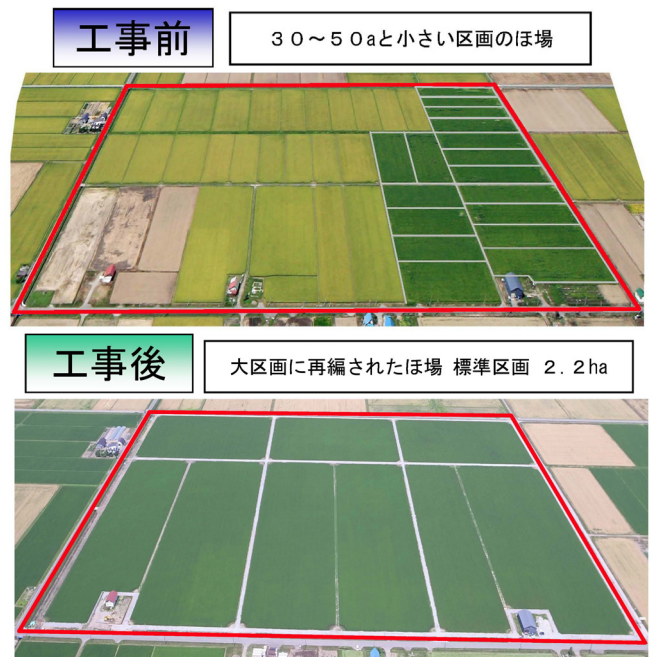


写真-1 整備前と整備後のほ場

2. 地区の営農概要

(1) 稲作への取組

妹背牛町の農業は、明治 18 年に雨竜原野の現地調査として道庁から測量隊が入ったのを契機とし、明治 26 年に未墾の地に開拓の鋤がおろされた。

現在では、町域面積に対する農耕地比率（74%）が日本一であり、全耕地面積に占める水稻作付面積の割合が高く（95%）、稲作を主体とした農業が展開されている。また、本町で生産される米は、食味ランキングでAラン

ク以上の高い評価を受ける良食味米の産地として、大手スーパーや生協等へ契約出荷される等、おいしい米どころとしての地位を確立している。

平成 15 年からは妹背牛町米穀乾燥調製貯蔵施設が操業され、米の品質向上への取組が実施されている。

近年では、ハーブの防虫効果を用いた減農薬栽培の推進や直売所での加工食品販売、インターネット販売の実施など、6次産業化への取組も進めている。

写真-2 ハーブを使った減農薬米



(2) 経営規模の拡大

本地域の農業は経営規模が拡大傾向にあり、1戸当たり経営面積は約 14ha となっているが、今後は高齢化に伴う担い手不足等から農家戸数は年々減少し、10 年後には戸当たり 30ha 以上の大規模経営となることが予測されている。

(3) 機械作業体系及び栽培技術の変化

戸当たり 30ha 以上の大規模経営の実現には、従来よりも農作業時間の短縮やコストの縮減が必要不可欠であり、本地域では水稲栽培における新たな取組が行われている。

a) 大型・自動化機械の導入

本地区では、大区画化したほ場において、大型トラクタ等による作業機械の大型・自動化が導入されている。導入にあたっては、生産法人による共同購入など、本事業の進捗に伴い、今後も作業機械の大型・自動化は進むものと想定される。

b) 直播栽培の推進

妹背牛町では、水稲栽培における新たな栽培技術として、水稲直播栽培を推進している。直播栽培に向く良食味品種「ほしまる」の普及や本事業の実施に伴い、平成 19 年度以降、直播作付戸数、面積はともに増加傾向にある。平成 25 年度は直播栽培面積約 175ha のうち、湛水直播が約 160ha (平成 22 年度の約 3 倍) となっている。(図-2) 乾田直播栽培は、本事業により大区画化したほ場のみでの栽培となっており、図-4 に示す地下水位制御システムの導入により大幅な労働時間の節減も図られ

ていることから、今後も直播栽培面積は増加していくことが想定される。

直播栽培の推進に向けては、主として町内の農家で構成する妹背牛町水稲直播研究会において、栽培技術に関する情報交換や技術の研鑽等が行われている。

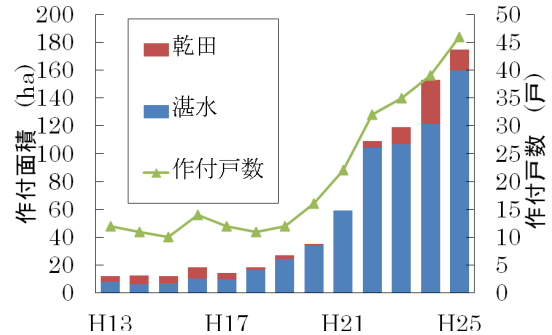


図-2 妹背牛町における直播作付面積・戸数の推移

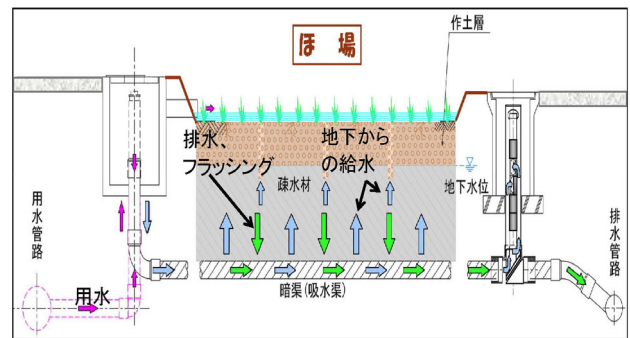


図-3 地下水位制御システム

c) 衛星測位利用システム (RTK-GPS) の導入

大区画化したほ場の不陸解消や水稲直播ほ場の均平化が求められている中、妹背牛町では役場屋上に GPS 基地局 (アンテナ) を設置して、衛星測位利用システム (RTK-GPS) を活用した均平システムを導入している。(図-4、写真-3) これにより、GPS 基地局からの補正信号を発信することで、トラクターの位置情報の誤差が 2 cm 程度に大幅に向上して、精度の高い営農作業が町内全域で利用が可能となった。

また、妹背牛町土地改良センターを事務局とした地区促進期成会による国営期成会 GPS 研究会も設立され、営農時間及び肥料、農薬の減少などについて効果検証が行われている。

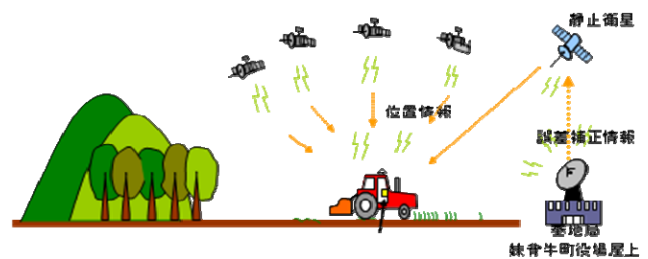


図-4 RTK-GPS を活用した農作業イメージ



写真-3 GPS均平機と役場屋上に設置されたGPS基地局

3. 高生産性水田輪作システム実証調査の概要

(1) 調査の背景と目的

前述のとおり、本地区においては、今後より一層の大規模経営を実現していく必要があり、機械作業体系及び栽培技術の変化や水田輪作による畑作物の作付も踏まえ、生産性の高い栽培技術や作業体系の普及が急務となっている。

本調査では作物調査及び営農作業時間調査等を通して、このような新たな栽培技術や作業体系の導入による、生産基盤の整備とあわせた相乗的な効果を実証するものである。調査期間は平成22年度から平成27年度までの6年間である。

(2) 検討項目

本調査の主な検討項目は以下のものである。

a) 水田輪作技術等実証調査

水稻のほか大豆、小麦等の輪作による田畑輪換方式を取り入れ、肥料の節減、土壌条件の改善による生育向上等の効果について実証を行う。

b) 低タンパク対策

本地区ではほ場の大区画化にともない、暗渠排水施設を利用した地下水位制御システムを導入している。この地下水位制御システムを活用して地下水変動を繰り返すことにより、米のタンパク含有率が低減する調査事例を踏まえ、低タンパク化の実証を行う。

c) 大区画化ほ場における労働時間節減等調査

大区画化されたほ場と未整備ほ場、GPS活用とGPS未活用の比較により、水稻、大豆、小麦の労働力や経費節減について調査・分析を行う。

(3) 調査内容

本調査の主な対象項目は以下のものである。

a) 営農に関する調査

施肥や防除などの作業体系と作業時間等について、主に実測や農家からの聞き取りによる調査を実施する。

b) 作物に関する調査

生育収量や品質、雑草量について、現地におけるサンプル採取による調査を実施する。

c) 水利・土壌に関する調査

地下水位や水質、土質等について、調査を実施する(寒地土木研究所による調査)。

(4) 対象ほ場

本調査では妹背牛地区内における整備済ほ場と未整備ほ場の一部を調査対象ほ場として設定する。

また、試験区と対象区は耕区単位とし、土壌条件はほぼ同質とし、同一年次に作付する同一作物は極力同一品種とする。

調査ほ場位置図及び設定一覧を、図-5及び表-1に示す。

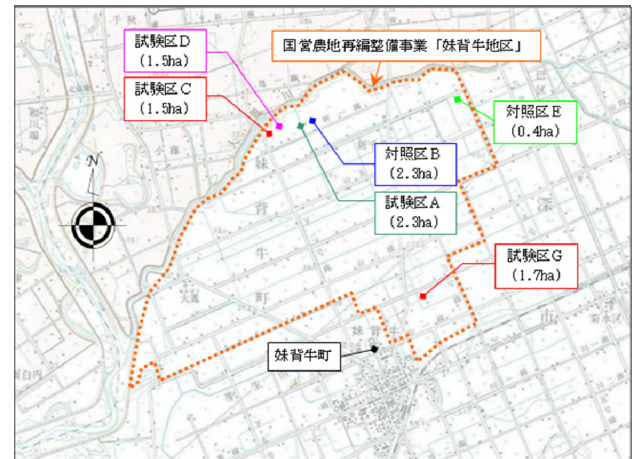


図-5 調査ほ場位置図

表-1 調査ほ場設定一覧

ほ場	整備	平成22年 (1年目)	平成23年 (2年目)	平成24年 (3年目)	平成25年 (4年目)	平成26年 (5年目)	平成27年 (6年目)	ほ場設定要件
A	済	移植	移植	秋小麦	大豆	湛水直播	秋小麦	米麦大豆輪作の実証展示
B	済	大豆	春小麦	秋小麦	移植	春小麦	秋小麦	転作固定輪作の実証展示
C	済	乾田直播	湛水直播	移植	乾田直播	湛水直播		直播・水稲移植栽培の実証展示(低タンパク対策あり)
D	済	乾田直播	湛水直播	移植	乾田直播	湛水直播		直播・水稲移植栽培の実証展示(低タンパク対策なし)
E	未	移植	移植	移植	移植	移植	移植	未整備ほ場での移植栽培(慣行)の実証
G	済		移植	移植	移植			GPS'システム利用による水稲移植栽培技術の実証展示

4. 調査結果と考察

本章においては、営農及び作物に関する調査について、平成25年度の調査結果及び考察を紹介する。

(1) 営農作業時間調査

図-6,7に、水稻作付けほ場における営農作業時間の比較結果を示す。

a) 未整備ほ場と整備済ほ場の比較

整備済ほ場における作業時間は人力・機械作業の両方で未整備ほ場の値を下回った。

特に病虫害防除や代かきにおける人力作業時間の減少が大きく見られ、これは、大区画化されたことに伴い作業効率が向上したことや、畦畔総延長の減少と耕作道路

設置によって代かき後に畦畔等へ付着する作物残渣の除去作業が省力化されたことが要因と考えられる。

b) 移植ほ場と直播ほ場の比較（ともに整備済）

昨年度の調査結果では、使用する作業機械や施肥体系などの違いにより調査結果の解析が困難であったことから、今年度は耕作者の協力得て、条件を8条植え播種機、6条茷りコンバインに合わせて調査を実施した。また、直播ほ場については、専用の播種機を使用して調査した。

その結果、人力作業時間は、移植栽培の試験区Bの値に対して、直播栽培の対照区Dの値が、耕うん及び水管理以外の全ての作業において下回っている。その理由として、直播栽培に伴い、播種等の作業において機械化が進み、人力作業時間が減少したためである。

一方、機械作業時間は、移植栽培の試験区Bと直播栽培の対照区Dと同程度の値を示した。その理由として、直播栽培の機械化が進み作業時間が増加したことによる影響とほ場の均平化が重要であることから耕うん作業に時間を要したためである。なお、農林水産省調査によると、北海道の水稻移植栽培における播種育苗の労働時間は約50hr/haであり、直播栽培へ移行すると育苗が不要になることからかなりの労働時間節減が見込まれるため、今後の調査では移植栽培と直播栽培の作業工程を踏まえた調査検証を進めることとしたい。

凡例

■ 収穫・運搬	■ 病虫害防除
■ 水管理	■ 畦畔、用排水路草刈り
■ 除草	■ 移植・施肥
■ 代かき	■ 耕うん
■ 施肥	■ 融雪促進

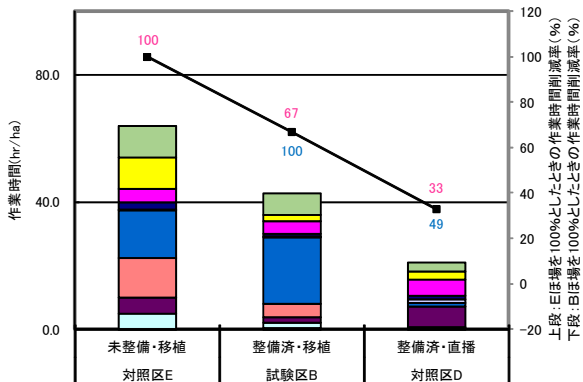


図-6 水稻営農作業時間調査結果(人力作業時間)

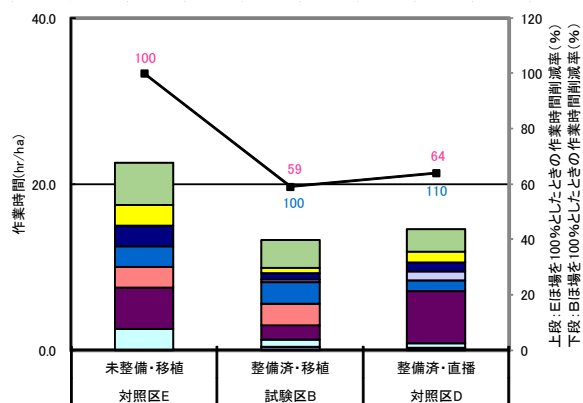


図-7 水稻営農作業時間調査結果(機械作業時間)

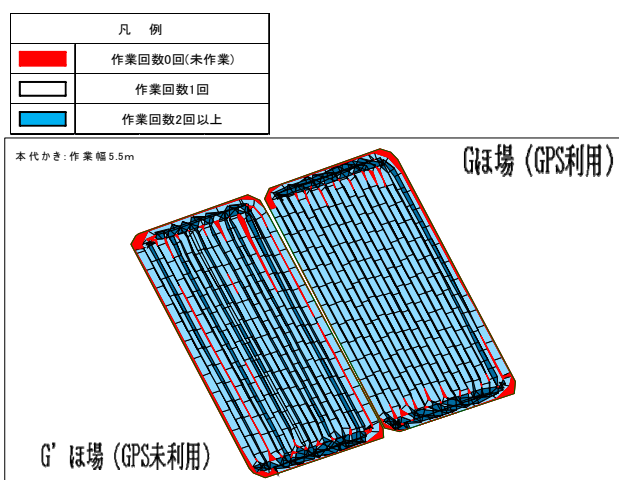
(2) GPS ガイダンス利用調査

図-8 に GPS ガイダンス使用と未使用による代掻き作業の効率比較した図を示す。

GPS 利用のほ場では、未作業部分（赤色）が未使用ほ場に比べて比較的少なく、同様に 2 回以上の重複部分（濃い青色）も少ない。また、下記写真に示すとおり、代掻きラインも GPS 利用の G ほ場が直線的でラップにばらつきがなく、走行距離も作業時間も少なくなっている。

このことから、GPS 利用ほ場は作業効率がよく作業の精度も高いことから、時間をかけず品質のいいほ場管理を行うことが出来ると考えられる。

今後は、GPS 利用のほ場と未使用のほ場で作物の品質、収量に影響が出るのかも併せて検証を進めることとした。



GPS 未使用による作業ライン(曲がっている)



GPS 使用による作業ライン(直線)



本代掻き	
5月27日	
GPS未利用	
ほ場面積	1.79ha
開始時刻	9:05:12
終了時刻	10:37:56
中断時間	0:00:00
作業時間(時)	1:32:44
作業時間(分)	92.7
最大速度(km/hr)	3.481
平均速度(km/hr)	2.790
走行距離(m)	4153.0

本代掻き	
5月27日	
GPS利用	
ほ場面積	1.79ha
開始時刻	14:03:21
終了時刻	15:24:05
中断時間	0:00:00
作業時間(時)	1:20:44
作業時間(分)	80.7
最大速度(km/hr)	3.589
平均速度(km/hr)	3.109
走行距離(m)	4056.0

図-8 GPS が 代掻き 使用に伴う作業効率図

(3) 生育収量調査

生育収量として、水稻作付けほ場における精玄米重

(くず米を除いた玄米重)の測定結果を図-9に示す。

昨年度の調査結果では、整備済みほ場(対照区B: 399kg/10a)と未整備ほ場(対照区F: 402kg/10a)との差異が見られなかったが、今年度の調査結果では、未整備ほ場(対照区E: 519kg/10a)よりも整備済みほ場(対照区B: 649kg/10a)の方が、精玄米重130kgと高い値を示した。また、生育過程における草丈や稈長、穂数なども同様に整備済みほ場の方が上回った。その理由としては、整備済みほ場における用水管理(地下かんがいの実施など)の効果が考えられることから、今後も引き続き、整備済みほ場と未整備ほ場における生育収量調査の実施し、地表かんがいと地下かんがいなどの用水管理の違いによる影響も含め検討を進めることとしたい。

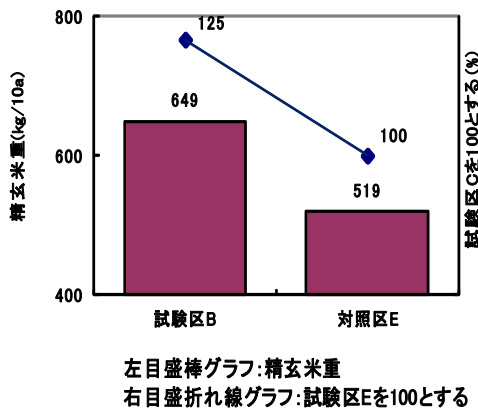


図-9 水稻の収量調査結果(製品重)

5. 今後の課題

下記に営農に関する調査結果から考えられる課題について紹介する。

(1) 諸条件の統一

調査の実施においては前述のとおり、検討項目を踏まえ、同一年次に作付けする同一作物は極力同一品種とするなど、設定条件の統一を図っている。しかし、前章4.(1)でも述べたとおり、作業機械や施肥体系などの栽培方法は耕作者の協力が有り統一が図られてきているが、作業員の人数等解消の難しい問題も多数ある。そのような中で、解析方法を工夫しながら今後調査を進めることとする。

(2) 転作ほ場における調査

麦、大豆等の転作ほ場では水稻作付けほ場と作業競合の発生が想定されるため、大型ほ場や大型・自動化機械を活用した作業効率のより一層の向上、直播栽培など新たな栽培方法への変更、作付品種の見直し等を行うことで適切な作業期間を確保することが重要であると考えられる。今年度の調査においては輪作ほ場に設定していた試験区A及びFで大豆作の実証を予定であったが、耕作者の意向により大豆を作付けしたほ場が試験区Aのみとなってしまったため、輪作による作物の品質調査は実施

できなかった。

平成26年度の調査においては、試験区A、C及び対照区Dにおいて湛水直播の実証を行うことから、上記の視点を踏まえた上で調査を進めることとする。

(3) その他

直播栽培においては、過年度の調査結果から、移植栽培に対し、作業時間の短縮が図られていることが確認できるが、品質、収量の改善に向けて、播種時期や水管理方法、作業機械の選定など、解決すべき課題も多く、平成26年度の試験区Aでは大豆後の湛水直播と水稻連作後の湛水直播で品質、収量の実証調査を行っていきたいと考えている。様々な状況を想定し、水田輪作体系の調査を継続的に実施していく。



写真-4 乾田直播栽培(播種)状況

6. あとがき

本事業の実施においては農家との日々の打ち合わせの中でも、感謝の言葉を受ける機会などが増えてきており、整備済みの大型ほ場で事業効果が着実に発現されてきていることが実感できる。

平成30年度には減反が廃止されることとなったため、米農家を取り巻く環境は複雑な状況にある。だからこそ、事業担当者として関係機関や農家との密接な連携を図り、ハード面だけでなく、本調査の内容等のソフト面も活かし、本地域のさらなる農業発展に寄与していきたい。

写真-5 ほ場整備完了時の引渡し写真



参考文献

- 1) 農林水産省北海道農政事務所: グラフで見る北海道農業