

自動走行農機の有効活用による 米生産の低コスト化に向けた検討

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 資源保全チーム

○池上 大地

北海道開発局 旭川開発建設部 旭川農業事務所

横地 穎

相原 慎一

北海道内の水田地帯では農業経営の規模拡大が進んでいるが、農家は複数の農業機械を所有し、生産コストが低減しない一因となっている。そのような状況に対して、国営緊急農地再編整備事業旭東地区では、自動走行農機による実証試験や自動走行農機のシェアリングを含めた経済的な運用の取組みが進められている。本稿では、これらの取組みの進捗を報告し、自動走行農機の有効活用による米生産の低コスト化に向けた考察を行う。

キーワード：自動走行農機、生産コスト、実証試験、シェアリング

1. はじめに

大規模土地利用型農業が展開される北海道では、農業の生産性向上に向けて、これまで農地の大区画化や集積・集約、さらに農業水利施設の高度化により農作業の効率化が図られてきた。整備された圃場は、今後数十年にわたって営農に供されるため、農地整備においては、営農技術の開発動向を踏まえ、数十年後に実現していると想定される新技術にも対応できるように配慮する必要がある。農家の減少と高齢化による労働力不足に対応するために、北海道内で普及しつつある自動走行農機（衛星測位情報を利用して自動走行する農業機械¹⁾）の更なる有効活用は、生産性向上の有効な方法の一つと考えられる。

一方で、現在の自動走行農機は、個人で所有するには導入コストが高い。無人での圃場間移動を含め自動走行の範囲を拡大しなければ、コストに見合う効率化は期待できない。そのため、自動走行農機の本格的な普及に向けては、自動走行農機の活用が実際の営農において経済的な実効性を持つことを現場レベルで示すことが必要になる。農家は、農業生産基盤が自動走行農機の利用に適しているかどうかだけでなく、自動走行農機の導入が農業経営にとって経済合理的であると判断しなければ、高価な自動走行農機を導入することを選択しないと考えられる。農業における生産性を高めるには、自動走行農機の導入効果を最大化する農業生産基盤を整備することに加え、そのような基盤整備が真に効果を発現するために、農家が選択したいと考えるような自動走行農機の経済的な運用方法を導入し、自動走行農機の有効活用により生産コストを低減させることが重要である。

そこで本稿では、北海道開発局による国営緊急農地再編整備事業が実施されている旭東地区での自動走行農機による実証試験や、自動走行農機の経済的な運用の取組み状況を整理し、自動走行農機の有効活用による米生産の低コスト化に向けて考察した。なお、自動走行農機には、近年自動化技術の開発が著しいトラクター、田植機、コンバインのほかに、営農の効率化に資する自走式草刈機も含まれるが、本稿では主にトラクターを想定している。

2. 旭東地区における取組みの状況

寒地土木研究所では、旭東地区の事業主体である旭川開発建設部旭川農業事務所、旭川市、JA東神楽等と協力しながら、自動走行農機による無人走行実証試験（表-1）や、自動走行農機を複数の農家で共同利用するシェアリングの検討に取り組んでいる。旭東地区で整備されている圃場や農道は、従来の手動走行を想定に設計されているため、自動走行農機が安全に走行できるのか、自動走行農機による作業を考慮した区画となっているのか、現状の農地整備における課題を詳細に確認し、自動走行農機に適した農地整備手法を検討する予定である。例えば、使用者が自動走行農機を監視しながら、使用者自身も別の農機で同時に作業する協調運転（写真-1）が可能な区画形状となっているのか、常時監視は可能なのか、農家や農機メーカーの意見を踏まえて検証する必要がある。ただし、R7年度は、自動走行農機の導入の遅れや天候の影響で、無人走行実証試験を実施できなかったため、R8年度の春作業から実証試験を実施することとしている。

自動走行農機のシェアリングについては、今回、旭東

表-1 実証試験の概要

地区名	旭東地区
関係市町	旭川市・東神楽町
標準区画 (水田)	平 地 2.2ha (255m×88m) 傾斜地 1.1ha (250m×44m)
地域の特徴	移植水稻が主体の地域、傾斜地あり
実証試験での計測 内容	作業時間や走行軌跡から、旋回数や旋回に要する時間、自動走行中の停止回数・時間を取得
計測する作業	春耕起、秋耕起
使用する自動走行 農機	ロボットトラクターMR1000AH (無人仕様) 100馬力 (クボタ製)

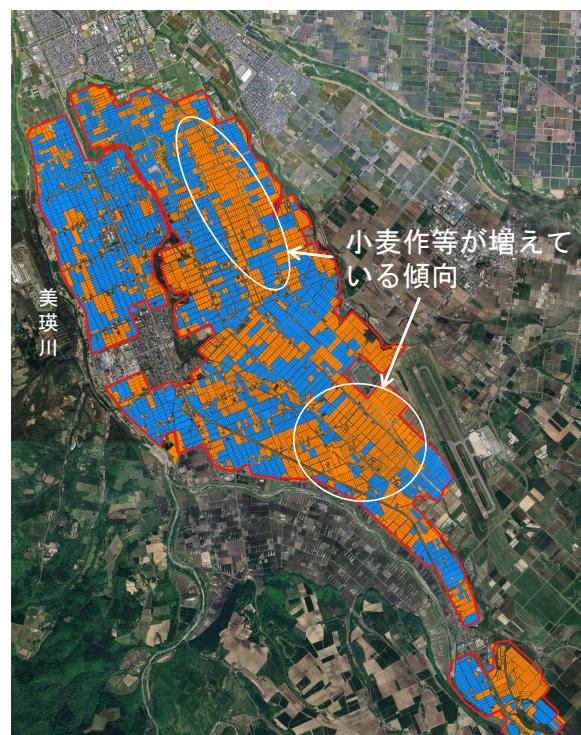
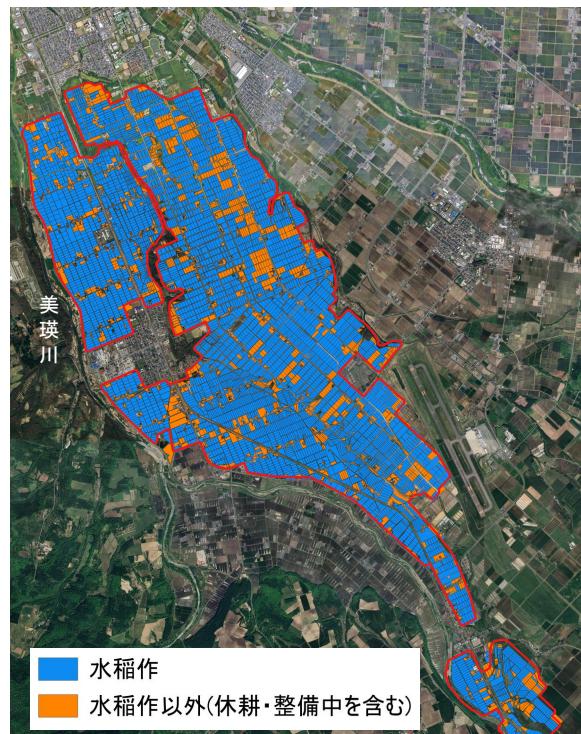


図-1 衛星画像をもとに整理した旭東地区の作付けの変化
(上：平成6年、下：令和6年)

地区内の農家に協力を得て取り組み、JA東神楽が自動走行農機のメンテナンスを行い、農家の農作業スケジュールに合わせて自動走行農機を共同利用してもらう計画である。R7年度はシェアリングについても準備段階であり、R8年度にシェアリングを円滑に行うためのソフト開発を行っている。ソフトの内容については、第4章で詳述する。

また、旭東地区は主に移植水稻の地域であるが、近年は傾斜地を中心に転作が進んでいる(図-1)。転作の拡大は、農業機械の利用にも影響を及ぼすと考えられる。稲作では、年間を通して労働時間がピークを迎えるのは春の田植えの時期である。農家は、田植えの適期を逃さないよう、トラクターを集中的に使用し耕起や代かきを行う。そのため、トラクターは農家にとって欠かせない機械であり、後述するように、北海道では1戸の家族経営体が複数のトラクターを所有する状況となっている。今後、転作が進み、田植えを行う圃場が減少し、小麦や大豆を播種する圃場が増加するようになれば、農作業のピークが分散され、1台のトラクターの稼働率を高めることができると考えられる。

3. 米生産の低コスト化に向けた考察

自動走行農機を活用した協調運転や、畑作物を取り入

れた栽培体系の導入は、生産コストを低減させる可能性がある。旭東地区での実証試験は次年度となるため、本章では、米の生産コスト及び農機具費については農業経営統計調査²をもとに、農家の農業用機械の所有状況については農林業センサス³を用いて整理し、米生産の低コスト化に向けて考察した。なお、農家の農業用機械の所有状況は、2020年農林業センサスでは調査さ

れていなかったため、2015年農林業センサスを用いた。また、2015年農林業センサスにおける農業用機械の台数は、稻作農家や畑作農家の区別なく集計されていることに留意する必要がある。

稻作の生産コスト（全国平均）の中で最も割合の高い項目は、労働費（労働時間に人件費の単価を乗じて計算）であり、次いで大きな割合を占めるのが農機具費（農機具の償却費や修繕費等）である⁴⁾。道内の稻作経営の平均作付規模である10～15ha規模と20～30ha規模の生産コストを見ると（図-2）、労働費と農機具費はそれぞれ、生産コスト全体の概ね1/4～1/5を占めており、20～30ha規模では、労働費よりも農機具費の割合が大きかった。次に、水稻作付面積規模別に都府県と北海道の農機具費を比較すると（図-3）、都府県では作付面積が概ね5ha規模までは、規模が拡大するにつれ農機具費が低減し、5ha以上になるとほぼ横ばいとなった。一方、北海道は規模別の違いがほとんど見られなかった。加えて、農業経営体が所有する農業用機械（トラクター、動力田植機、コンバイン）の平均台数を見ると（図-4）、家族経営体では、都府県はいずれの機械も1台程度であり、北海道はトラクターのみ3.5台であった。組織経営体の場合も傾向は同様であり、北海道の農家はトラクターを多く所有している状況が窺えた。

以上の統計資料からは、トラクターを多く所有していることが北海道の農機具費が高い一因と推察された。考えられる理由は、北海道が積雪寒冷地であることと、都府県と北海道の作付規模の違いである。都府県は、水稻作付面積規模が3ha未満の小規模農家が全体の約9割を占めているのに対し、北海道は10ha以上の大規模農家が約4割を占めている⁵⁾。北海道では、作付面積が大規模であることに加え、積雪寒冷地のため春先の農作業を短期間で集中的に行わなければならないことから、複数のトラクターを用いて、複数の圃場で並行して農作業を行う必要があり、それがトラクターの所有台数が多い一因と考えられる。なお、積雪寒冷地である東北や北陸のトラクターの所有台数は、都府県と同様の傾向であった。

今後も農業人口の減少が進み、1戸あたりの作付規模は拡大すると見込まれている。農機具費の低減のために、作付規模の拡大によりトラクターの稼働率を高めることが必要であり、稼働率をより高めるためには、トラクターの所有台数をなるべく少なくして、例えば、個人で所有するには高価な自動走行農機をシェアリングするといった仕組みを導入することが一つの有効策であると考えられる。しかし、様々な農作業に適応するトラクターは農家にとって不可欠の農業機械であり、利用したいときにいつでも利用できるように、農家は複数台を所有してきたと考えられる。そのような農家に対してシェアリングを勧めるには、農作業の適期を逃さず、かつ、共同利用の不便を感じさせずに、シェアリングする農業機械の稼働率が高い運用方法を提示する必要がある。

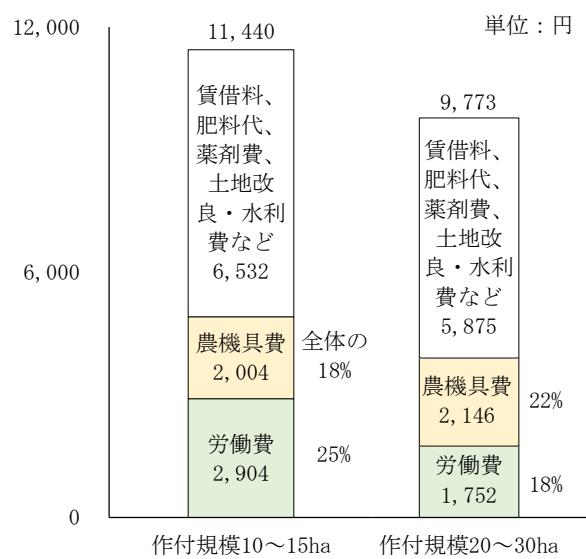


図-2 米 60kgあたりの生産コスト（北海道）

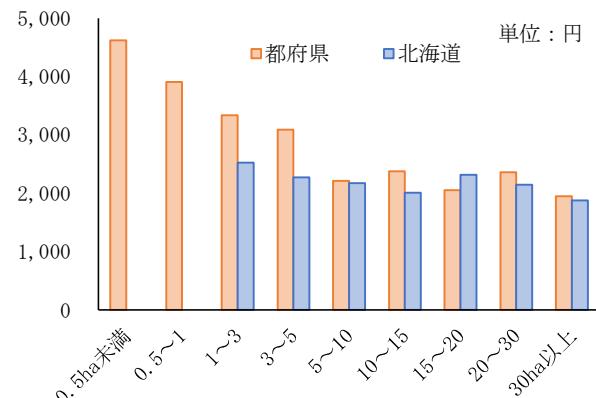


図-3 作付規模別の米 60kgあたりの農機具費

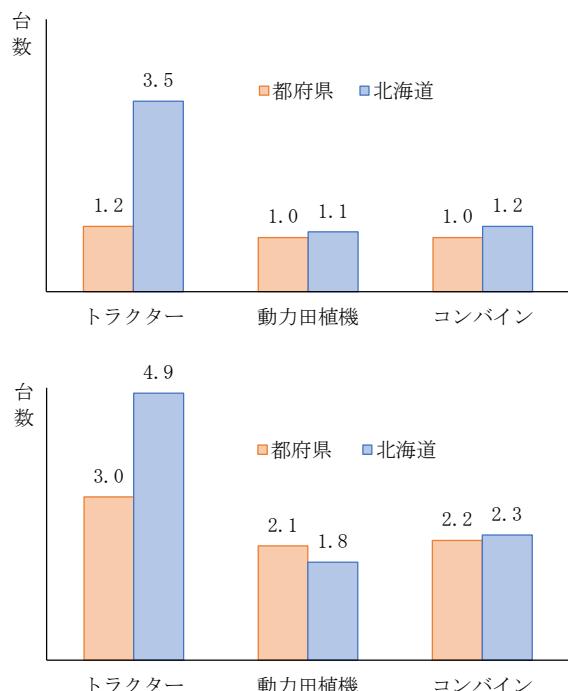


図-4 経営体あたりの農業用機械所有台数

（上：家族経営体、下：組織経営体）

4. シェアリングに向けたソフトウェアの開発

そのため、寒地土木研究所では、複数の農家によるシェーリングが可能となるよう、農作物の生育ステージに合わせて各農家による自動走行農機の利用順を自動調整し、自動走行農機が最大限稼働するような利用計画を自動作成するシミュレーションソフトを開発する予定である。

図-5に、そのソフトを活用した自動走行農機のシェアリングのイメージを示す。シェアリングに参加する農家は、シェアリングする自動走行農機で作業する圃場を設定し、ソフトから自動で示される農作業予定日に自動走行農機を利用する。R7年度は、その事前段階として、農業・食品産業技術総合研究機構が運営する農業データ連携基盤クラウドサービス「WAGRI」のAPI（Application Programming Interface：ソフトウェアの機能やデータを外部のプログラムから利用する仕組み）を使用し、予測した積算気温から成熟期（収穫時期）を推定するプログ

ラムを用いて農事暦を作成するソフトを開発することとしている。

仮に、現在、3台のトラクターを所有している農家に、所有台数を2台に減らし、1台をシェアリングすることとして、農作業の適期を逃さず、農機具費を下げることが可能になることを提示できれば、自動走行農機の有効活用による生産コストの低減が可能になると考えられる。

5. おわりに

自動走行農機による協調運転や、稲作と畑作を組み合わせて農作業時期を分散させて行うシェアリングは、生産コストを低減させる可能性があるが、その効果を示すには様々な圃場条件での実証が必要である。旭東地区の関係機関と協力しながら、これらの取組みを進めていきたい。

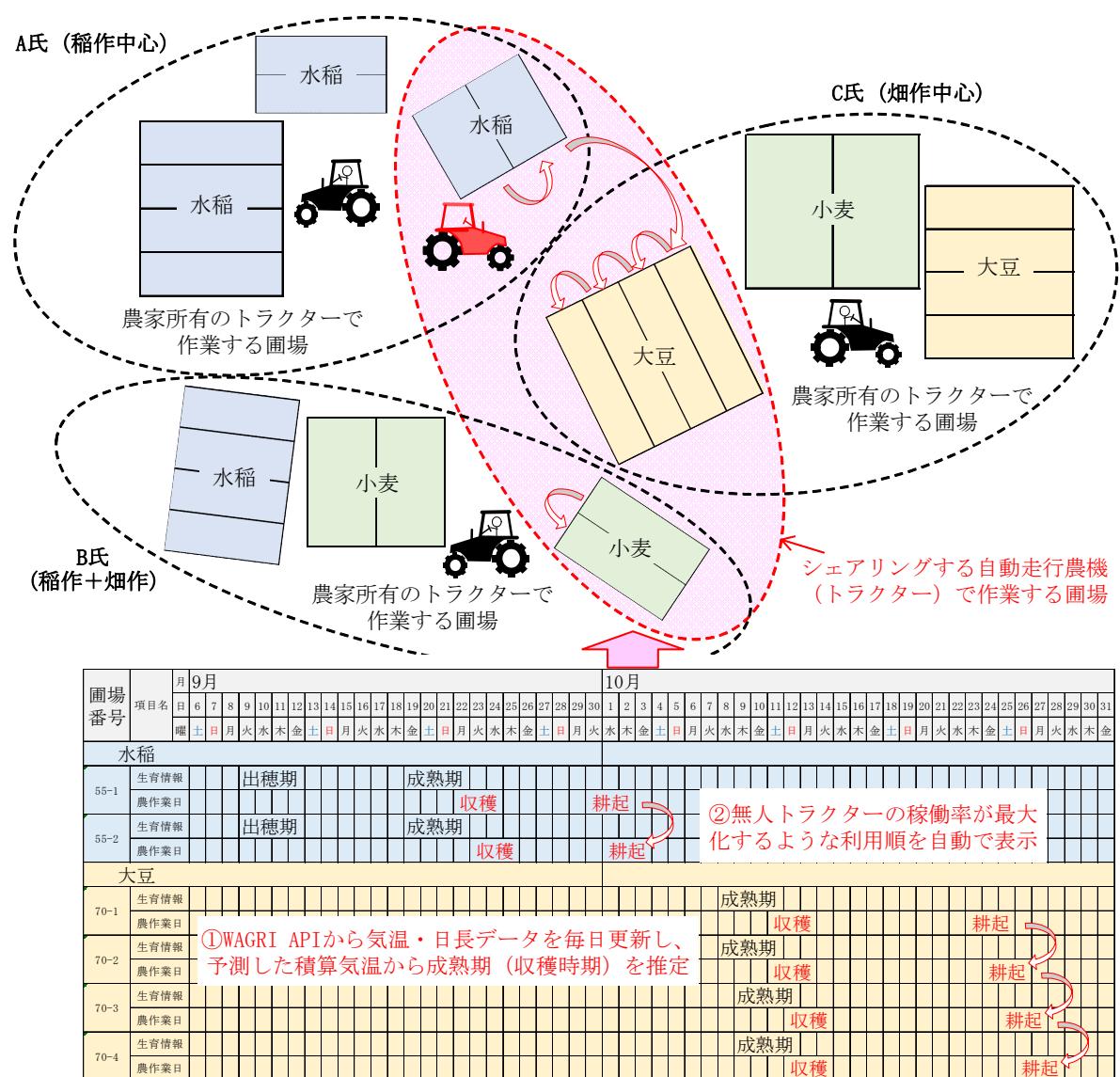


図-5 シェアリングのイメージ

参考文献

- 1) 農林水産省：農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン、2024.
<https://www.maff.go.jp/j/press/nousan/gizyutu/attach/pdf/240327-2.pdf> (確認日：2024年10月30日)
- 2) 農林水産省：農業経営統計調査「令和2年産農産物生産費（個別経営）」、<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500201&tstat=000001013460&cycle=7&year=20200&month=0&tclass1=000001013651&tclass2=000001019774&tclass3=000001164327> (確認日：2024年3月16日)
- 3) 農林水産省：農林業センサス/2015年農林業センサス 確報 第3巻 農林業経営体調査報告書－農林業経営体分類編一、<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500209&tstat=000001032920&cycle=7&year=20150&month=0&tclass1=000001077437&tclass2=000001077396&tclass3=000001089555> (確認日：2025年12月23日)
- 4) 農林水産省：令和6年産 米生産費、2025.
https://www.maff.go.jp/j/tokei/kekka_gaiyou/noukei/nou_seisanhi/r6/kome.html (確認日：2025年12月1日)
- 5) 北海道農政部生産振興局農産振興課：北海道の稲作をめぐる情勢、2025.
[https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/1/2/1/5/1/9/8/5/_%E5%8C%97%E6%B5%B7%E9%81%93%E3%81%AE%E7%A8%B2%E4%BD%9C%E3%82%92%E3%82%81%E3%81%90%E3%82%8B%E6%83%85%E5%8B%A2\(R07.09.%E6%9B%B4%E6%96%B0%E7%89%88\).pdf](https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/1/2/1/5/1/9/8/5/_%E5%8C%97%E6%B5%B7%E9%81%93%E3%81%AE%E7%A8%B2%E4%BD%9C%E3%82%92%E3%82%81%E3%81%90%E3%82%8B%E6%83%85%E5%8B%A2(R07.09.%E6%9B%B4%E6%96%B0%E7%89%88).pdf) (確認日：2025年12月1日)