

令和元年度スマート農業実証プロジェクト の成果について (水田作)

令和4年8月

農林水産技術会議事務局

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

1. スマート農業実証プロジェクト（水田作）の成果の検証

- **水田作の実証地区（令和元年度に採択された30地区）**では、生産工程に応じて自動運転トラクタ、直進キープ田植機、自動水管理システム、食味・収量コンバインなど様々な技術を組み合わせて導入
- **実証2カ年間で得たデータ**について、**各地区における労働時間や収量等の主要指標を俯瞰**するとともに、慣行区と比較できる**代表的事例について経営収支等を詳細に検証**



スマート農業技術の導入状況（30地区中）

導入技術	導入地区数
自動運転トラクタ 自動操舵システム	27
自動水管理システム (水位センサーのみも含む)	27
食味・収量コンバイン	26
田植機（直進キープ等）	24
ドローン（農薬散布）	21
ドローン（センシング）	21

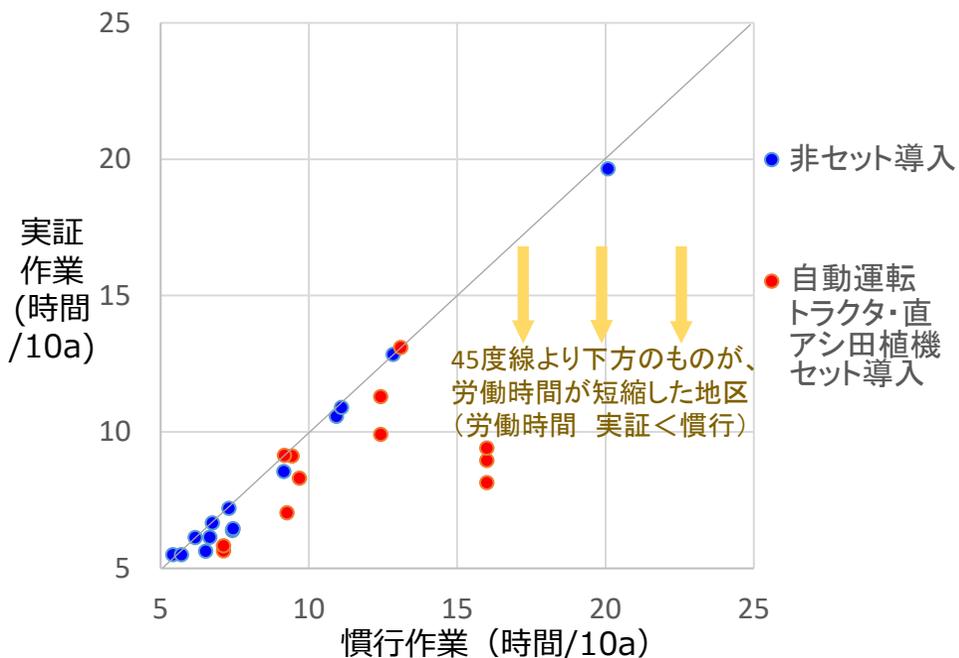
導入技術	導入地区数
営農管理システム	18
可変施肥システム	12
リモコン式草刈機	11
ドローン（肥料散布）	6
生育予測システム	5

※データについては、事業実施主体である（国研）農業・食品産業技術総合研究機構の助言を受けつつ、各実証地区の進行管理役が中心となって収集。

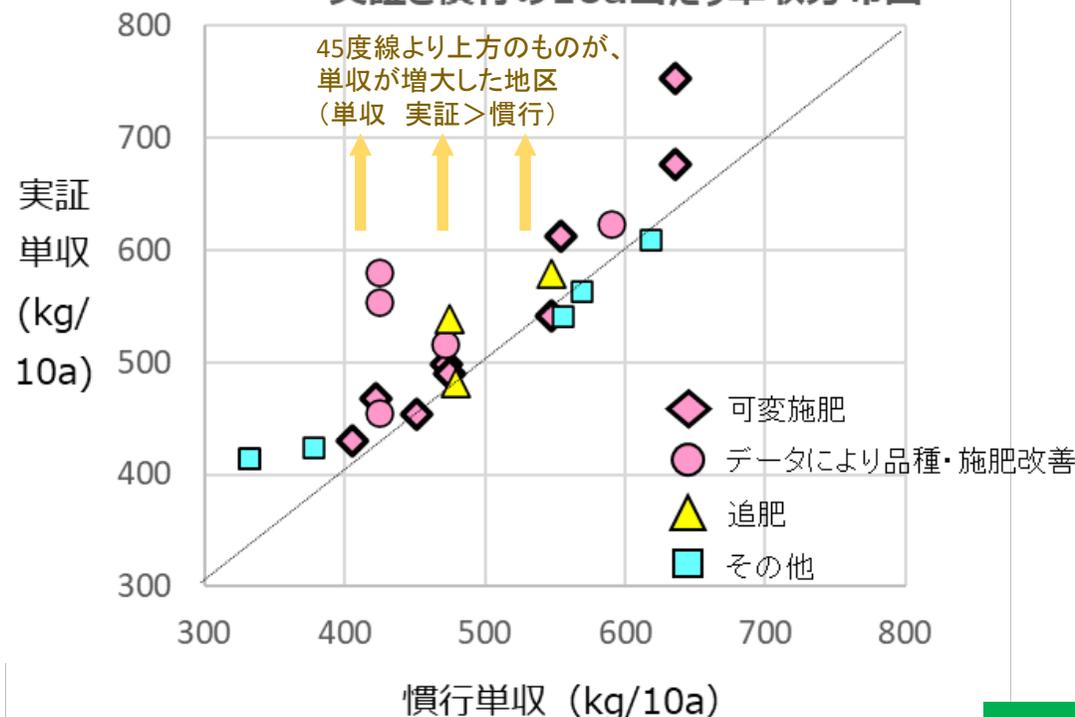
2. 各実証地区における労働時間、収量の変化

- 各実証地区における**総労働時間は平均9%削減**、**単収は平均9%増加**（各農場平均）。
実証地区の約3割※において、10%以上の労働時間の削減効果。 ※慣行区との正確な比較が可能な実証地区数ベース
- 総労働時間に占める割合が高い「耕起・代かき」及び「田植」において、自動運転トラクタ及び直進アシスト田植機をセット導入した地区では、平均約18%と大きな労働時間削減を達成。
- 単収増加は、センシングデータ等に基づく可変施肥や、それに加えて品種構成・施肥設計を改善した地区において顕著に表れた。

実証と慣行の10a当たり労働時間分布図



実証と慣行の10a当たり単収分布図



※比較可能な慣行区と実証区が設定されている実証技術区分を图示

3. 代表的な実証事例 (①大規模水田作 家族経営)

経営概要(令和2年度)	
・労働力構成：	家族3名 常時雇用1名、臨時雇用2名
・経営面積：	65.2ha うち主食用水稲38.6ha 新規需要米26.6ha
・実証面積：	5.1ha
実証内容(目標)	
・自動運転トラクタ	(耕耘・代かき時間 20%減)
・自動運転田植機	(作業時間 30%減)
・収量コンバイン	〔単収・粗収益 10%増〕
・営農管理システム	

成果

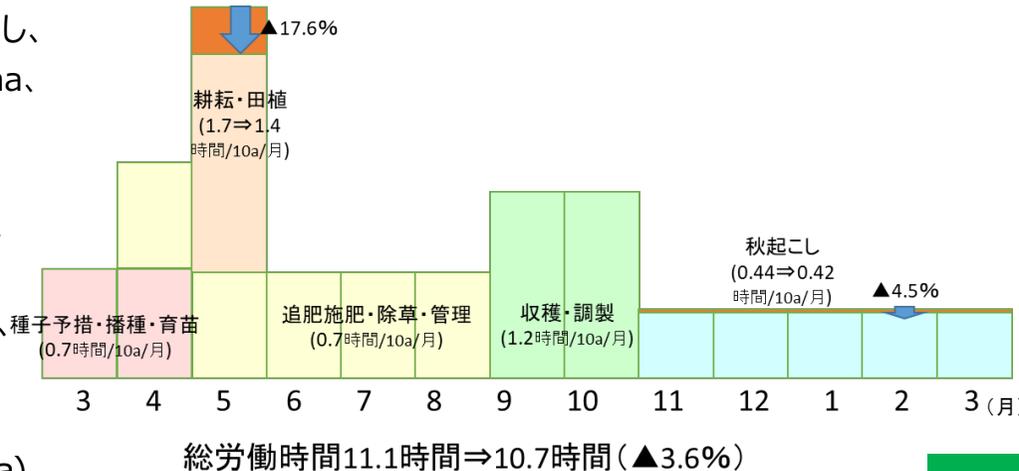
- 自動運転トラクタ・田植機を活用し、代かきや田植作業(いずれも春作業)で18%省力化。
- 収量コンバインのデータに基づき、低収量圃場に重点施肥するなど施肥設計を見直し、全体では施肥量を5%低減しつつ、単収増により収入を10%増大。
- なお、本経営体では、増加する農地集積に対応するため、実証に参加し、スマート農業を導入。実証終了後も規模拡大を継続し、経営面積107ha、スマート農機活用面積50ha以上に到達。

考察

- スマート農機により、年間のピークとなる春期の労働時間を抑えることで、家族労働中心の体制でも、大幅な規模拡大が可能。
- 実証時は、スマート農機の導入面積が小さく、機械費が高額となったが、導入機器の能力が最大発揮できる規模(53ha)まで使いきる試算では、機械費は大幅に低下し、慣行の2割増の水準に抑制。これに収入増・人件費減が相まって、慣行よりも利益拡大が可能(+1万円/10a)。

区分	慣行区 (6.7ha)	実証区 (5.1ha)	備考
収入	117.8	129.3	※
販売収入	117.8	129.3	販売単価はいずれも250円/kg
(単収)	(471kg)	(517kg)	施肥設計の見直しにより単収増大
その他収入	0	0	
経費	79.4	123.8 (81.3)	
種苗費	2.1	2.1	
肥料費	9.7	9.2	施肥設計の見直しにより施肥量を低減
農薬費	2.8	2.8	
機械・施設費	13.7	59.2 (16.7)	導入機械の稼働可能面積(53ha)での試算値。
労働費	16.7	16.1	労賃単価1,500円/時間で計算
(労働時間 (時間/10a))	(11.1時間)	(10.7時間)	代かき、田植作業において18%省力化
その他費用	34.4	34.4	
利益	38.4	5.5 (48.0)	※

※ 上表は、「コシヒカリ」での収支を計算。実際に導入機器の稼働可能面積までスマート農業を展開する場合には、業務用品種や新規需要米(飼料米等)も組み入れるため経営全体の収入・利益は、これよりも低位。



3. 代表的な実証事例 (②大規模水田作 雇用型法人)

経営概要 (令和2年度)

- ・労働力構成：役員3名、従業員11名
- ・経営面積：160ha うち主食用米 119ha
飼料用米等 41ha
- ・実証面積：160ha

実証内容 (目標)

- ・収量コンバイン
 - ・営農管理システム
- (データに基づく栽培管理により収量10%増加)

成果

- 収量コンバインによる圃場別収量データと営農管理システムを活用し、圃場別に品種・作型配置を最適化することで、単収が10%以上増大。
- 営農管理システムを有効活用し、圃場毎の労働時間データ等に基づいて作業計画・人員配置を効率化し、大きなコストを掛けずに省力化(▲7%)を実現。

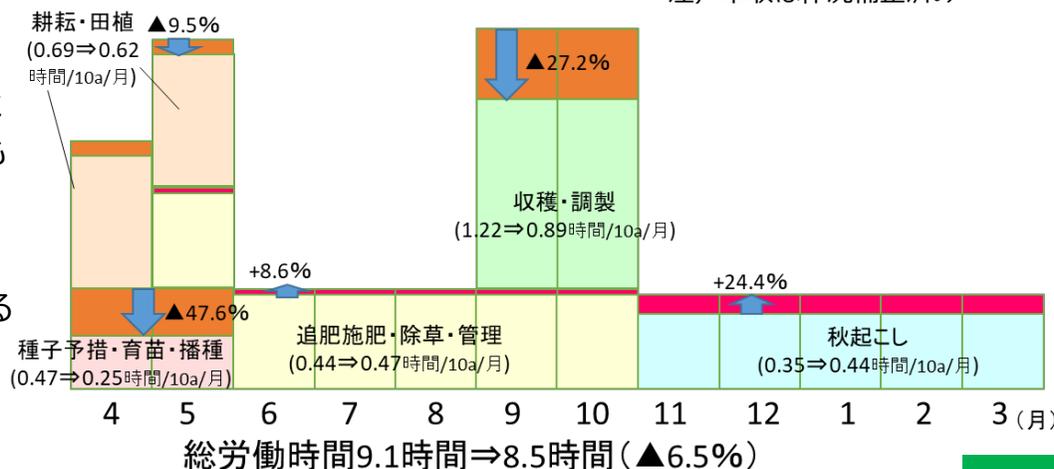
考察

- 各種データを活かして、作付時期を経営体の立地条件のもとで最大限まで延伸・分散することで、農機1セット体系の最大稼働面積付近まで経営展開すれば、機械・施設費の大幅低減が可能(実証区でも14.6千円/10aに抑制)。
- 効率的な機械作業体制が確立している雇用型の大規模法人では、新たに自動運転系のスマート農機を導入しなくとも、収益改善に資するデータ活用に必要な機器・システムに絞った技術導入も有効。

(千円/10a)

区分	令和元年 慣行区 (41.2ha)	令和2年 実証区 (45.6ha)	備考
収入	128.2	142.0	
販売収入	128.2	142.0	販売単価はいずれも304円/kg
(単収)	(422kg)	(467kg)	品種はいずれもコシヒカリ(特別栽培)
その他収入	0	0	
経費	80.9	77.1	
種苗費	2.2	2.5	
肥料費	1.3	1.3	
農薬費	2.1	2.1	
機械・施設費	12.1	14.6	実証区は収量コンバインを導入。その他の機械・施設は慣行区、実証区で共通
労働費	13.7	12.8	労賃単価1,500円/時間で計算
(労働時間 (時間/10a))	(9.1時間)	(8.5時間)	各作業の効率化により省力化を実現
その他費用	49.6	43.7	
利益	47.3	64.9	

注) 単収は作況補正済み



※秋起こし作業時間の増加は、合算した圃場が多く地力むらが顕著であったため、耕転作業を入念に行ったことによる。

3. 代表的な実証事例 (③中山間 集落営農法人)

経営概要 (令和2年度)

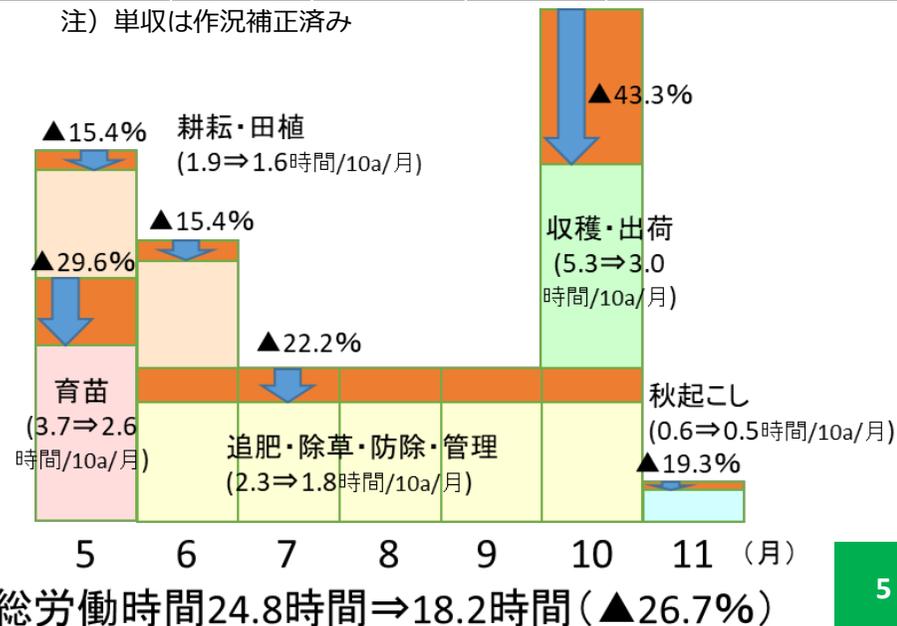
- ・労働力構成： 組合員73名、オペレーター 2名
- ・経営面積： 水田4.2ha、小麦3.1ha
水稲基幹作業受託9.3ha
- ・実証面積： 15ha (この他、シェアリング 7ha)

実証内容 (目標)

- ・自動操舵トラクタ、直線キープ田植機 (作業時間 27%減)
ドローン(防除等)
- ・食味・収量コンバイン及び (単収13%増)
施肥改善
- ・シェアリングによる償却費の削減 (※数値目標未設定)

区分	慣行 (実証前)	(千円/10a)		備考
		令和元年度	令和2年度	
収入	111.2	126.0	122.8	
販売収入	111.2	126.0	122.8	販売単価は慣行:227円/kg、 R1:238円/kg、R2:227円/kg
(単収)	(490kg)	(530kg)	(541kg)	
その他収益	0	0	0	
経費	98.1	144.7	136.0	
種苗費	3.1	3.1	3.1	
肥料費	5.5	4.3	5.7	
農薬費	11.9	18.3	19.2	
機械・施設費	11.7	56.8	50.0	
人件費	37.2	32.6	27.3	労働単価1,500円/時間で計算
(労働時間(時間/10a))	(24.8)	(21.7)	(18.2)	
その他費用	28.7	29.6	30.8	
利益	13.1	-18.7	-13.2	

注) 単収は作況補正済み



成果

- 中山間地域に特有な小区画圃場中心の生産基盤や、高齢者・Uターン就農者等を中心とした人員体制でも、自動操舵農機やドローンを活用することにより、労働時間を27%削減。
- スマート農機の導入に伴う機械費を抑制するため、田植機、コンバインを隣接集落とシェアリングすることで、償却費を一部削減。
(シェアリング前:56.8千円→シェアリング後50.0千円(▲12%))

考察

- 経営改善には、導入農機のシェアリングが有効であるが、非使用時期に隣接経営体に貸与する簡易な方法では、その効果は限定的。
このため、より広域な産地単位で、各種作業・オペレータを共同管理・運用しながら、導入農機の稼働面積を大幅拡大し、導入コストや作業効率を改善する等の工夫が必要。
- さらに、各種スマート農機をフルセットで導入するのではなく、
 - ①ドローン等の利用時間の短い機器は、賃借や受託サービスの利用
 - ②自動水管理システム等は遠隔圃場等に限定
 など、機器ごとの稼働面積や費用対効果を踏まえた絞込み等も重要。

3. 代表的な実証事例 (④大規模水田作 転作作物への技術導入)

経営概要 (令和2年度)

- ・労働力構成： 家族5名
常時雇用8名
- ・経営面積： 水稲46.0ha、大豆50.6ha、大麦10.3ha、
枝豆8.1ha、その他1.3ha
- ・実証面積： 水稲27ha、大豆40ha、枝豆5ha

実証内容 (目標)

- ・自動運転トラクタ+自動操舵システム(耕起・整地)、ドローン(防除)、自動水管理システム、自動運転コンバイン
⇒ (水稲における労働時間を24%削減)
- ・自動運転トラクタ+自動操舵システム(耕起・播種)、ドローン(防除)
⇒ (大豆における労働時間を35%削減)
- ・車速連動ブロードキャスター(肥料散布)、自動操舵システム(耕耘同時畝立てマルチ播種) ⇒ (枝豆面積を約50%拡大)

経営体当たり(千円)

区分	慣行(実証前) (平成30年度)	令和2年度	備考
収入	139,963	163,910	
販売収入	115,077	152,284	
水稲	36,739	53,396	面積:32ha→46ha
大豆	43,759	60,636	面積:41ha→51ha、交付金等を含む
枝豆	8,391	12,251	面積:3ha→8ha
その他	26,188	26,001	
その他収益	24,886	11,626	
経費	77,090	112,448	
種苗費	2,969	4,207	
肥料費	5,387	9,507	
農薬費	3,709	10,163	
機械・施設費	8,112	19,562	
労働費	18,644	15,166	
(労働時間(時間))	(12,430)	(10,111)	うち水稲:6,500時間→3,600時間 大豆:3,300時間→2,700時間 枝豆:2,100時間→3,100時間
その他費用	38,268	53,842	
利益	62,873	51,462	

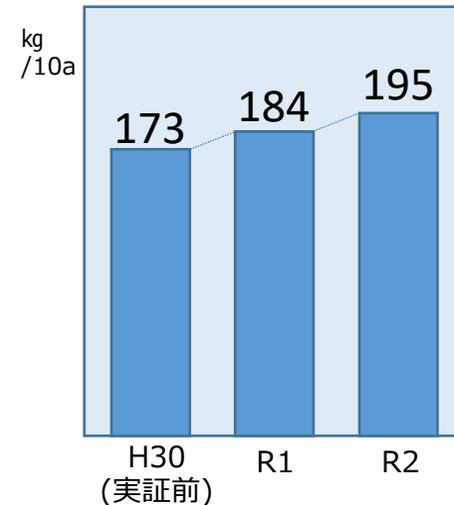
成果

- 水稲及び大豆について、自動運転トラクタ、ドローン等の導入により、それぞれ労働時間を約2~3割削減。
- 大豆では、スマート化により、実際に作付面積が22%拡大する中で、適期作業を可能とし、単収も13%向上(実証前:173kg→実証後:195kg)。
- 枝豆についても、自動操舵システム等の導入により、10a当たりの労働時間を32%削減。

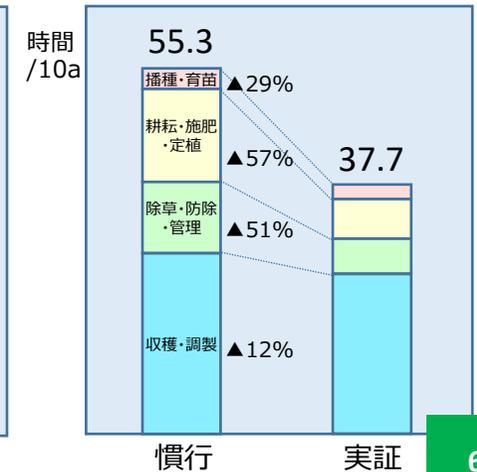
考察

- 水稲中心の経営から、転作作物の大豆や高収益作物の枝豆に移行するには、単収向上や、省力化の技術導入が有効。
- 大豆・枝豆は、水稲作の農機(自動操舵システム等)の活用が可能。
- 地域の農地を集積しつつ、農業経営の安定化や所得向上が実現できる見通しが立ったところ。

大豆単収の推移



枝豆に係る投下労働時間



3. 代表的な実証事例 (⑤大規模水田作 施設園芸との複合経営)

経営概要 (令和2年度)

- ・労働力構成： 家族4名、臨時雇用3名
- ・経営面積： 水稲23.1ha、トマト0.3ha
- ・実証面積： 23.1ha

実証内容 (目標)

- ・自動運転トラクタ、直進アシスト田植機、水管理システム、ドローン(防除等)、自動運転アシストコンバイン、自動箱並べ機、自動操舵システム
(全体労働時間を6h/10a以下)
- ・可変施肥肥料散布機 (販売額5%増)

成果

○水稲の全面積(23ha)をスマート化し、播種・移植体系の見直し、防除・水管理の効率化により、水稲の総労働時間を28.8%削減。

○捻出した労働時間を、高収益作物のトマトの管理作業(芽かき等)に充て、その適期作業の徹底により、収量・品質が向上し、トマト部門の収入が1.5倍(422万円→612万円)に増加。

考察

○トマトの収入は増加したが、経営全体では、スマート農機導入に伴う機械・施設費の増大により、利益はマイナスとなった。

○しかしながら、今後、導入したスマート農機のシェアリング等により減価償却費の低減を果たすことができれば、スマート化によって限られた労働力を高収益品目に重点化することの効果と相まって、経営の改善が期待される。

経営体当たり(千円)

区分	慣行(実証前) 平成30年度	令和2年度	備考
収入	34,700	41,550	
水稲	29,395	35,319	
トマト	4,223	6,124	
その他	1,082	108	
経費	29,117	43,028	
種苗費	1,500	1,134	
肥料費	3,031	4,384	
農薬費	865	944	
機械・施設費	4,596	15,466	
労働費	9,990	7,992	※家族労働分を含む。
(労働時間(時間))	(6,660)	(5,328)	うち水稲:2,500時間→1,800時間 トマト:3,700時間→3,400時間
その他費用	9,135	13,109	
利益	5,584	-1,478	

旬別の労働時間 (■ : 水稲、■ : トマト)

