

応用研究論文

集落営農法人における新技術導入の経営評価

イネ無コーティング直播技術とエダマメ同時播種機械体系

鶴川洋樹¹, 黒沢雅人², 笹原和哉³, 稲葉修武³

¹ 秋田県立大学生物資源科学部アグリビジネス学科

² 秋田県農業試験場企画経営室

³ 農研機構東北農業研究センター生産基盤研究領域

秋田県農業の課題である複合型生産構造への転換とその担い手である集落営農法人の収益確保について、秋田県五城目町の山ゆりにおいて、現地実証試験を行った 2 つの新技術（イネ無コーティング直播技術とエダマメ同時播種機械体系）の導入効果を分析した。分析のために、線形計画法に基づく大規模水田作経営体モデル（集落営農法人型）を策定した。経営計画モデルの技術係数や収益係数は実証経営の実績や実証試験で得られた数値を用いた。経営実績の数値と経営計画モデルの数値はほぼ一致し、実態を反映したモデルが構築できた。経営計画モデルの演算結果から、無コーティング直播水稲技術は、慣行のカルパー直播に比べ所得増加（慣行直播比 10%）の可能性が認められた。同じく、エダマメ同時播種機にも一定の所得増加（慣行比 1.9%）の可能性がある。また、2 つの新技術を同時に導入すると、組合せ効果が生まれ、エダマメ作付面積増加（14%）と所得増加（12%）の可能性がある。

キーワード：集落営農法人，無コーティング直播，エダマメ同時播種，線形計画モデル

秋田県では、2010 年から「ふるさと秋田農林水産ビジョン」に基づく施策・事業に取り組み「米依存からの脱却」と「農業産出額の増大」を目標に掲げ、複合型生産構造への転換を推進している。2018 年からは、これまでの取組をもう一段ステップアップした「第 3 期ふるさと秋田農林水産ビジョン」が推進されている。具体的には、競争力の高い経営体づくりや園芸メガ団地、大規模畜産団地などの事業に取り組み、一定の成果を上げている。

そのなかで、東北地域 6 県の 2017 年の農業産出額をみると、秋田県は 1,792 億円と最も小さく、青森県 3,103 億円の 58%である（図 1）。その要因は明確で、秋田県は米に偏重した生産構造であり、園芸や畜産の産出額が小さいことにある。秋田県の農業産出額は米価やコメ単収の変動により大きく増減していることがもう 1 つの特徴であるが、野菜や畜産の産出額は着実に増加している（図 2）。

また、競争力の高い経営体づくりとして、秋田県の水田作経営で大きな比重を占める集落営農とその法人化についてみると、品目横断的経営安定対策に応じた集落営農組織が急増して以降大きな変化はないが、法人化は着実に進んでいる（図 3）。つまり、2008 年以降、集落営農数は 700 台で推移しているが、うち法人数は 2008 年の 76 から 2019 年には 266 に増加し、その割合は同じく 10.8%から 36.9%に上昇している。

このように、秋田県農業における複合型生産構造への転換は一定の成果を上げているが、この取り組みが定着するためには、複合型生産の担い手における収益性の確保が不可欠である。そこで、水田作経営の組織経営体の経営収支（全国平均）をみると、経営耕地面積が 2004 年の 29ha から 2017 年の 38ha に緩やかに増加する下で、農業収入は増減を繰り返しながら増加基調であるのに対し、農業支出は農業収入を

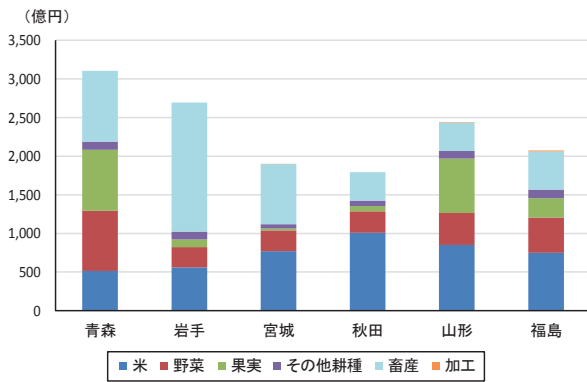


図1 農業産出額 (2017年)
資料)「平成29年生産農業所得統計」

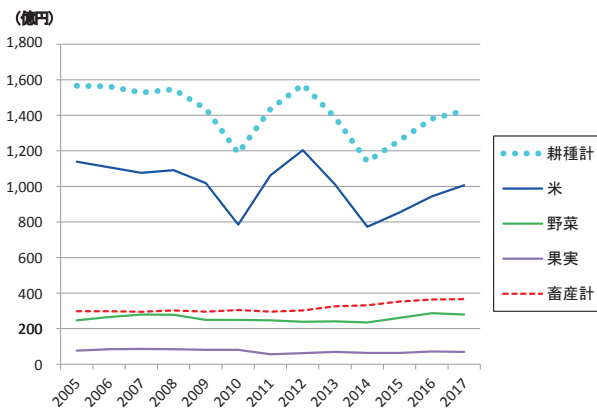


図2 農業産出額 (秋田県) の推移
資料)「生産農業所得統計」

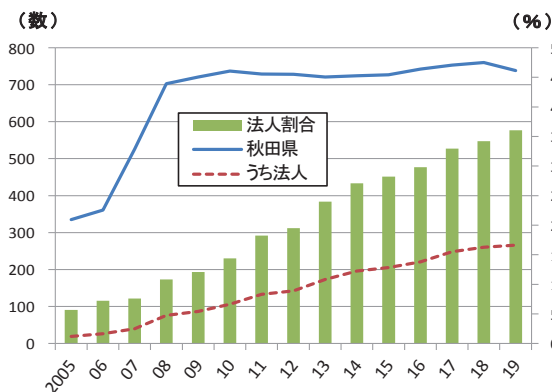


図3 集落営農 (秋田県) の推移
資料)「集落営農実態調査」

常に上回るとともに一貫して増加している (図4)。一方、この間、補助金等の営業外収益が大きく増加したことから当期純利益は黒字基調が続いている。

農業収入の推移を経営耕地面積 10a あたりで見ると、増減しながら減少基調であり、そのなかで稲作収入割合は 60%台でほぼ一定、補助金等の割合も

40%台でほぼ変化がない (図5)。複合型生産構造が担い手レベルで定着するためには農業収入に占める稲作以外の収入割合を高め、10a あたり農業収入を増加させることが必要である。

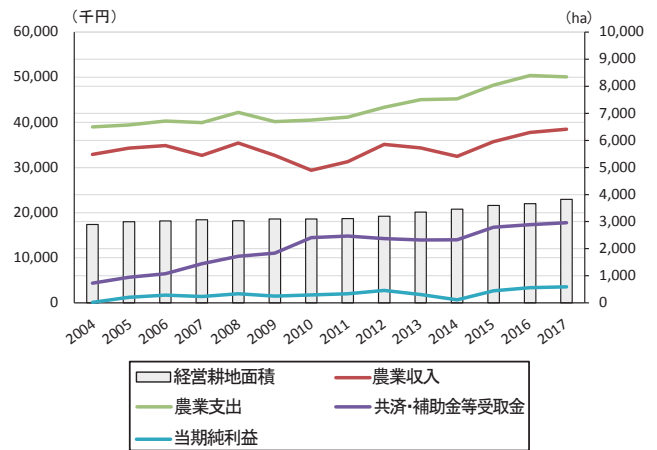


図4 水田作組織経営体の経営収支

資料)「営農類型別経営統計 (組織経営)」の「水田作経営」

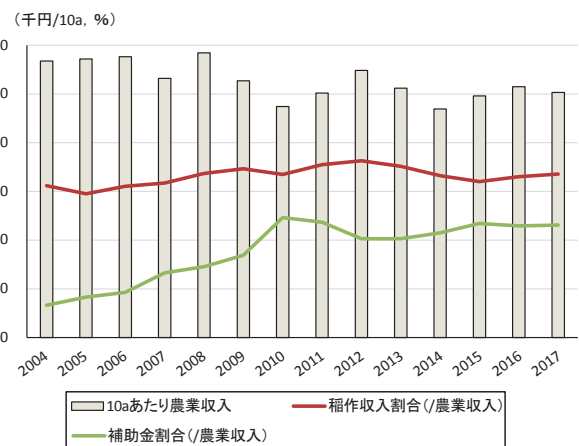


図5 10a あたり農業収入と補助金割合

資料)「営農類型別経営統計 (組織経営)」の「水田作経営」

I 目的と方法

本稿では、農事組合法人山ゆり (秋田県南秋田郡五城目町富津内) を対象に現地実証試験が実施された¹⁾、湛水直播の一種である水稻の無コーティング種子代かき同時播種技術 (無コーティング直播) と早生エダマメのマルチ同時播種機械化作業技術 (エダマメ同時播種) を導入した水田輪作体系の経営評価を行う。無コーティング直播は稲作の省力化、エダマメ同時播種は野菜作の導入・拡大を可能とする

技術である。この2つの技術が導入されれば、秋田県農業で課題とされている複合型生産構造への転換とその担い手である集落営農など大規模水田作経営における収益性確保に寄与することができる。

2つの技術を導入した水田輪作体系の経営評価は、秋田県立大学と農研機構東北農業研究センター、秋田県農業試験場との共同研究で実施している²。そのなかで、無コーティング直播の経済性は東北農業研究センターが担当し、同じくエダマメ同時播種については秋田県農業試験場が担当している。秋田県立大学は両者が調査・分析した2つの技術に関する技術係数や収益係数に基づき経営モデルを構築し、この2つの技術が同時に導入されたときの経営評価を経営モデルのシミュレーションにより行う。本稿では経営モデルの構築とシミュレーションについて論述する。

したがって、本稿では無コーティング直播技術とエダマメ同時播種技術を導入した現地実証経営を対象に、大規模水田作経営体モデルを策定し、実証技術の経営体レベルの評価を明らかにすることを目的とする。そのため、集落営農法人に適合する、線形計画法に基づく経営計画モデルを構築し、そのモデルを使ったシミュレーションにより分析し、2つの技術に関する経営評価について考察する。

本稿で対象とする2つの新技術の概要は次のとおりである。

① 水稻の無コーティング種子代かき同時播種技術

この技術は業務用米（「萌えみのり」）を対象に、無コーティングの芽だし種子を代かきと同時に播種する、湛水直播栽培技術である。コーティング作業や代かき作業の時間を短縮するとともに、代かき同時播種は雑草防除と同時に播種できることが大きなメリットとなる。2017年度の実証試験結果では、慣行区（カルパー直播）に比べて、生産物あたり生産費が23%減、労働時間は10aあたり0.01時間増、損益（所得）は281%増であった。

② 早生エダマメのマルチ同時播種機械化作業技術

この技術は、手作業で行われている早生エダマメ播種作業の高能率化を図るために開発された、アップカッター、成形器、マルチ播種機から構成

されるマルチ同時播種機を使った技術である。2017年度の実証試験結果によれば、慣行区（手作業播種）に比べ、10aあたり経営費は9,068円増加するが、10aあたり労働時間は24.2時間減少した。なお、播種作業の機械化によりエダマメ作付面積の拡大が見込まれ、それに伴って収穫調製作業の省力化も必要となり、収穫脱莢機を組み入れた、播種から収穫・調製作業までの一貫体系も実証されているが、この技術体系については別途検討する。

なお、水田作経営における新技術の導入条件などを線形計画モデルにより分析した既往の研究は少ない。土田（1992）は稲・麦・大豆の水田輪作の成立条件、塩谷ら（2012）は耕うん同時畝立て播種作業機の導入条件、中原ら（1996）は水稻直播栽培導入の可能性、長谷川ら（2010）は水稻極早生品種導入の経営評価を行っている。しかし、秋田県を対象にイネ無コーティング直播技術やエダマメ同時播種機械体系を対象に分析した研究はみられない。

II 結果

1. 実証経営の概況

実証経営（農事組合法人山ゆり）は集落営農型の大規模水田作法人経営であり、秋田県五城目町の平坦地域に位置している。秋田県が複合型生産構造への転換を進めるなか、2006年度に五城目町富津内の農家34戸によって設立された。山ゆりは、地域の担い手として地域営農に取り組み、地域内雇用の労働力確保を行ってきており、水稻では、ほ場の大区画化による省力化ならびに品種構成による作業時期の分散化を進めている。またエダマメなどの野菜作導入をめざした地下かんがいシステムや籾殻補助暗渠の施工により、複合経営を推進している。今後は、担い手不足や米偏重からの脱却が喫緊の課題であり、エダマメ栽培では、秋田県の目標である100日出荷体制を定着させるために、より一層の作業の合理化や作業分散が求められている。そのためエダマメについて、高能率な播種機や収穫機などの作業機械導入による作業の効率化ならびに作業分散に取り組んでいる。

山ゆりの経営面積（2019年）は90.8ha（すべて水田）で、労働力は役員5名（うち常勤1名）、常時雇用4名（圃場管理等工作3名、事務作業1名）、臨時雇用58名である（表1）。臨時雇用の内訳は、構成員の家族が6名、員外は女性13名、男性は突発時にオペレータとして雇用する。2019年の作付面積は水稲43.7ha、エダマメ15.5ha、一般大豆19.2ha、種子大豆9.2ha、キャベツ（裏作）1ha、野菜等（自給用）3.2haであり、水稲とそれ以外（転作作物）の割合がほぼ半分になっている（表2）。なお、圃場作業はすべて法人が行うのではなく、法人が管理する圃場と地権者等が作業を請け負う圃場が混在している。法人から圃場作業の再委託を受けている構成員は19名である。

表1 構成農家と労働力、経営面積（2019年）

	人数	内訳
構成農家	34	うち19名再委託
役員	5	常勤1名
常雇	4	事務1名、生産3名
臨時雇	58	
組合員(男)	3	
同上家族(女)	3	
員外(男)	3	オペ(突発事態時)
員外(女)	13	
経営面積(ha)	90.8	水田

表2 作付面積の推移

年次	(10a)				
	2015	2016	2017	2018	2019
水稲	417	416	414	432	437
エダマメ	71	51	117	130	155
一般大豆	204	238	187	166	192
種子大豆	85	82	84	86	92
キャベツ(裏作)	16	21	10	10	10
野菜等	33	33	10	30	32
合計	826	841	822	854	918

2015年以降の作付面積の推移をみると、経営面積が緩やかに増加する中で、エダマメの面積は大きく増加し、水稲はやや増加、他の作物はほぼ一定であ

る。エダマメの作付面積を作型（品種）別にみると（表3）、早生と中早生が大きく増加している。このなかの早生はマルチ栽培を要し、エダマメ同時播種技術の必要性が表れている。なお、山ゆりでは2018年にエダマメ同時播種用の機械を購入し、営農として使用している。早生面積の増加はその効果でもある。また、水稲の作付面積を直播栽培と移植栽培に分けてみると（表4）、直播栽培が2015年の7haから2019年には19.4haに大きく増加し、移植栽培は同じく34.7haから24.3haに減少している。水稲直播栽培技術の必要性が確認できる。なお、本稿で対象にする無コーティング直播を実施するには専用の作業機が必要であるが、山ゆりにはその装備がないことから、無コーティング直播は試験として実施されているだけである。

表3 作型（品種）別エダマメ面積

年次	(a)			
	2016	2017	2018	2019
極早生	115	115	167	114
早生	200	196	218	394
中早生	143	220	156	544
中生	126	298	233	211
中晩生	114	338	503	284
計	698	1,167	1,277	1,547

注) 品種の区分は秋田県農試(平成30年度成績書)による

表4 栽培方式別水稲面積

年次	(10a)				
	2015	2016	2017	2018	2019
直播	70	72	100	166	194
移植	347	344	314	266	243
計	417	416	414	432	437

注) 直播方式は鉄コーティング、カルパー、ペンモリ、無コーティング

2. 作付面積の決定手順

山ゆりの作付構成は、既述のように、水稲と転作作物が水田面積の半分ずつになっている。これは稲作拡大の展望がないため、経営方針としてそのように決めているからである。稲作のメイン品種は「あきたこまち」で、作期拡大とリスク分散のために「め

んこいな」と直播を導入している。近年は「萌えみのり」や「つきあかり」のような業務用米が増加し、2019年は水稻全体の37%を占めている。また、モチ米は構成員の要望と直売用に栽培している。転作のメインは大豆とエダマメである。

既述のように、エダマメ面積は拡大し続けているが、出荷調製・選別作業がエダマメ面積の制約要因になっている。出荷調製・選別作業は現在3ラインあるが、人手不足でフル使用できていない。フル利用には10名必要だが、実際には5~8名程度となっている。なお、2019年はエダマメの選別をJAに委託する無選別出荷も行われている。エダマメの作付面積は山ゆりが決めて、その品種(作型)別面積はJAが計画する。作型による作業体系(慣行)の違いは、極早生と早生はマルチ栽培で人力播種やマルチ、不織布に関する作業があり、中早生と中生、中晩生は大豆用機械による播種で、土壌処理剤散布と中耕培土の作業がある。

種子大豆は、単価は高いが選別に人手を要する。2016年の実績では、11/21~2/21までの期間に86日間を要した。キャベツは早生エダマメの後作(裏作)に栽培する。

3. 山ゆりの運営方式

山ゆりの運営では、構成員の地代と賃金に手厚く分配している。整備済み水田の地代は20,000円/10aで地域の相場より高い。賃金は員内、員外を問わず900円/時間である。既述のように、作業の実施主体は法人と地権者に分かれ、法人がすべての作業を行う圃場と日常管理(水稻やエダマメ、大豆の水管理・草刈り・草取り・溝掘り)は地権者が行う圃場に分かれる。日常管理の再委託料は水田、転作田ともに11,000円/10aである。法人がすべての作業を行う圃場の大きな割合は、稲3割、エダマメ4割、大豆1割であり、キャベツはすべて地権者が栽培している。

4. 経営計画モデルの構築

(1) 経営計画モデルの設定条件.

経営計画モデルの設定条件は、経営耕地面積80ha、常時雇用(農業生産)3名(計24時間/日)、臨時雇

用労働時間(最大)計40時間/日とした。経営計画モデルは、構成員の地代と賃金(常雇のみ)を含む農業所得を最大化することを目的とする線形計画モデルである。実証経営の行動原理と整合させるため、旬別労働時間が常時雇用の労働時間を上回ると臨時雇用が発生するように設定した。なお、本稿ではエダマメの選別作業はすべて経営内で行うことを前提とし、実証経営の実績値は2017年数値とした。

作付作物と利益係数、労働時間は表5と表6のとおりである。作付作物(プロセス)は慣行の水稻(移植, 5作型)と水稻(カルパー直播, 4作型)、新技術の水稻(無コーティング直播, 4作型)、大豆は一般と種子用(それぞれ3作型)、エダマメは慣行のマルチ(極早生, 早生)、慣行の無マルチ(中早生, 中生, 中晩生)の5作型、新技術のエダマメ同時播種(3作型)、キャベツ(3作型)は極早生・早生エダマメの後作とした。それぞれの利益係数に関わる単収や単価は実証経営の2017年実績(一部は秋田県農林水産部(2014))、労働時間は実証経営の2017年実績に基づく数値である。その結果、水稻の中では直播(無コーティング)の利益係数が高く、エダマメの中では慣行(無マルチ)が高くなっている。なお、ここでは、「利益係数=粗収入-変動費」で算出し、粗収入には交付金を含み、変動費には減価償却費や一般管理費を含まない。

また、実証経営の2017年実績に基づく作物別の10aあたり労働時間を月旬別に積み上げると、エダマメの労働時間が際だって多いことがわかる(図6)。ここでの労働時間は実証経営がすべての作業を法人管理で行っている圃場の「アグリノート」入力データから算出した。それぞれの圃場番号は次のとおりである。水稻(移植)は「下山根267-270」、水稻(直

表5 水稻の10aあたり利益係数・労働時間

	あきたこまち		萌えみのり	
	移植	直播 (カル)	移植	直播 (無コ)
利益係数(千円)	36	25	48	47
*単収(kg/10a)	441	415	507	545
労働時間(時間)	18.8	13.4	18.8	13.4

注:2017年山ゆり実績に基づき東北農研が作成、利益係数=粗収入-変動費、他も同じ

表6 大豆・エダマメ・キャベツの10aあたり利益係数・労働時間

	大豆		エダマメ				マルチ 同時播種 極早生・早生	キャベツ
	一般用	種子用	慣行					
			極早生・早生 (マルチ)	中早生 (無マルチ)	中生 (無マルチ)	中晩生 (無マルチ)		
利益係数(千円)	41	118	151	140	233	161	149	211
*単収(kg/10a)	77	179	420	253	388	292	420	1,100
労働時間(時間)	29.9	72.0	159.0	78.3	88.5	75.9	139.2	59.8

注：2017年山ゆり実績、エダマメは秋田県農試作成

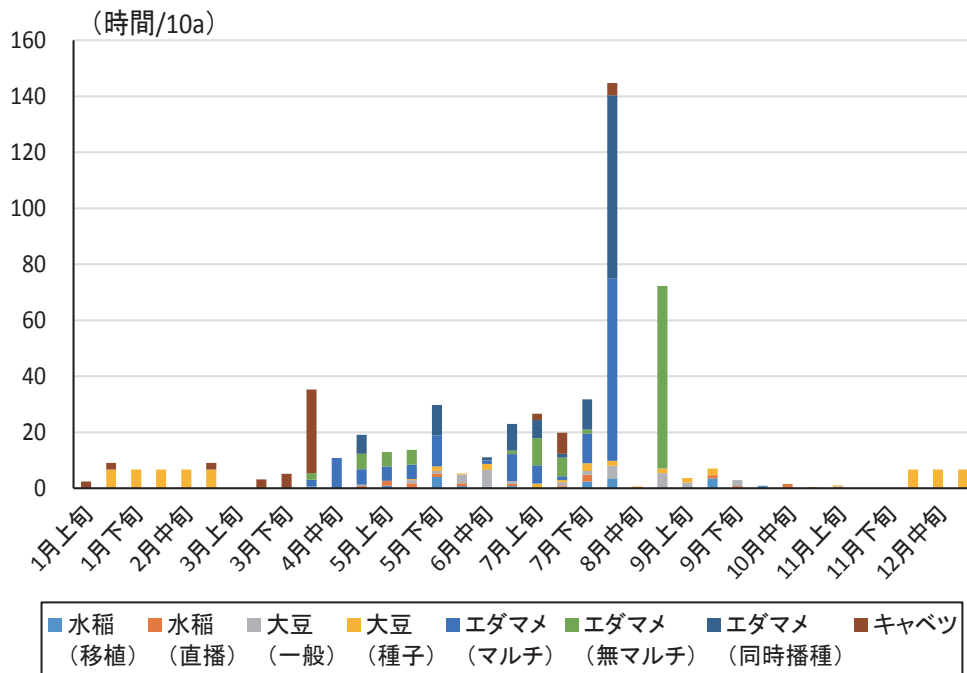


図6 作物別10aあたり労働時間

播)は「谷地 109-111」, 一般大豆は「高田 179-182」, 種子大豆は「大宮 173」, エダマメは「下川原 203」と「上広ケ野 1-1 ほか」, キャベツは「谷地 104」である。

(2) 制約条件.

経営モデルの制約条件は、次のとおりである。

- 経営面積：80ha 以下
- 転作率：水稲面積は経営面積の 50%以下（山ゆりの実績）
- 水稲直播割合：水稲面積の 50%以下（山ゆりの方針）
- 種子大豆面積：8.5ha 以下（山ゆりの契約量）
- キャベツ面積：1ha 以下で極早生・早生エダマメの後作
- 雇用制約：雇用労働の旬別労働時間は 400 時間

以下

(3) 単体表.

上記の設定条件と制約条件に基づき単体表を作成した(表7)。単体表の作成では大石(2012)を参照した。

この単体表の新技术導入前の演算結果(現状)で採択されたプロセス(作付作物)は、水稲は移植 40ha, カルパー直播 0.0ha, 大豆は一般 17.7ha, 種子用 8.5ha, エダマメは極早生 1.0ha, 早生 0.0ha, 中早生 4.0ha, 中生 3.7ha, 中晩生 5.1ha, キャベツ 1.0ha となった(表8)。これらの数値を実証経営(山ゆり)の2017年実績と比較すると、水稲の移植と直播の割合が異なっていることを除けば、ほぼ一致している。水稲の直播がゼロになってしまったのは、直播(カルパー)の利益係数が小さいためと考えられる。実証経

表7 線形計画法モデルの単体表 (一部)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
		水稲 (移植) ①	水稲 (移植) ②	水稲 (移植) ③	水稲 (移植) ④	水稲 (移植) ⑤	水稲 (直力) ①	水稲 (直力) ②	水稲 (直力) ③	水稲 (直力) ④	水稲 (直力) ⑤	水稲 (無コ) ①	水稲 (無コ) ②	水稲 (無コ) ③	水稲 (無コ) ④	大豆 (一般) ①	大豆 (一般) ②	大豆 (一般) ③	大豆 (種子) ①	大豆 (種子) ②	大豆 (種子) ③	
利益係数(千円)		35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	47.3	47.3	47.3	47.3	41.3	41.3	41.3	117.5	117.5	117.5	
1 経営面積	800	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
2 延作付面積算定	=	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
3 転作制約(50%)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
4 直播制約		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0							
5 種子大豆制約	85																		1.0	1.0	1.0	
6 キャベツ制約①																						
7 キャベツ制約②	10																					
8 常雇労働力設定	3																					
9 総労働時間算定	=	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	29.9	29.9	29.9	72.0	72.0	72.0	
10 うち常雇労働	=																					
11 うち雇労働	=																					
//労働旬別制約																						
12 1月上旬																						
13 1月中旬																				6.7	6.7	6.7
14 1月下旬																				6.7	6.7	6.7
15 2月上旬																				6.7	6.7	6.7
16 2月中旬																				6.7	6.7	6.7
17 2月下旬																				6.7	6.7	6.7

注：線形計画法の演算は XLP (大石) による

表8 経営計画モデルの実績値と演算結果

	2017年 実績値	演算結果				
		現状	無コ	同時	無コ+同時	
作 付 作 物 (h a)	水稲(移植)	31.4	40.0	20.0	40.0	20.0
	水稲(カル)	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	水稲(無コ)	1.2	—	20.0	—	20.0
	大豆(一般)	18.7	17.7	17.7	16.9	15.9
	大豆(種子)	8.4	8.5	8.5	8.5	8.5
	エダマメ(極早生)	1.1	1.0	1.0	0.0	0.0
	エダマメ(早生)	2.0	0.0	0.3	0.0	0.0
	エダマメ(中早生)	2.2	4.0	3.3	3.4	3.5
	エダマメ(中生)	1.9	3.7	4.1	4.1	4.2
	エダマメ(中晩生)	3.4	5.1	5.1	5.4	5.4
	エダマメ(同時播種)	0.0	—	—	1.8	2.6
キャベツ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
計	80.1	81.0	81.0	81.1	81.1	
労働時間(常雇)(hr)		5,238	5,251	5,210	5,205	
労働時間(臨時雇)(hr)		26,166	5,245	26,939	26,792	
所得(千円)		34,043	37,503	34,697	38,165	

注)「無コ」: イネ無コーティング直播、「同時」: エダマメ同時播種

営では、移植用の苗作りに問題が生じたときに、緊急避難的に直播を実施している。この点を除けば、ここで設定した単体表は実証経営の実態を概ね反映した経営計画モデルとみなすことができる。

5. 演算結果

この経営計画モデルに新技術の水稲(無コーティング直播)を導入した結果をみると(表8)、水稲(移

植)の面積が40haから20aに減少し、水稲(無コーティング直播)が20haになり、エダマメについては作型割合が変化したが総面積は変化がない。水稲の中で利益係数の高い無コーティング直播に置き換わっている。その結果、所得(粗収入-変動費,以下同じ)は34,043千円から37,503千円に10%増加している。

次に、新技術のエダマメ同時播種を導入した結果をみると(表8)、エダマメ同時播種の面積が1.8haとなり、一方で極早生と早生はゼロに減少、中早生は4.0haから3.4haに減少、中生は3.7haから4.1haに増加、中晩生は5.1haから5.4haに増加している。早生系統の作型が労働時間の少ない同時播種に置き換わり、エダマメ作付面積が13.8haから14.7haに増加、所得は34,043千円から34,697千円にわずかに増加している。

最後に、水稲とエダマメの新技術を同時に導入した結果をみると(表8)、水稲の面積は水稲新技術を単独で導入した場合とほぼ同じ結果で、水稲(無コーティング)は20haで変わらないが、エダマメは同

時播種が 1.8ha から 2.6ha に増加し、総面積も 15.7ha に増加している。これは新技術の組合せ効果として労働時間の節約がエダマメ面積の増加を可能にしたと考えられる。その結果、所得は 34,043 千円から 38,165 千円に 12%増加している。

これらのことから、水稻（無コーティング直播）とエダマメ同時播種の省力効果は大きく、それぞれ単独でも新技術導入の契機になると考えられるとともに、2 つの新技術を同時に導入すれば組合せ効果として一層の労働節約が可能になり、エダマメ作付面積の増加に寄与することが期待できる。

IV 考察

秋田県農業の課題である複合型生産構造への転換とその担い手である集落営農法人の収益確保について、秋田県五城目町の山ゆりにおいて、現地実証試験を行った 2 つの新技術（イネ無コーティング直播技術とエダマメ同時播種機械体系）の導入効果を分析した。分析のために、線形計画法に基づく大規模水田作経営体モデル（集落営農法人型）を策定した。経営計画モデルの技術係数や収益係数は実証経営の実績や実証試験で得られた数値を用いた。経営実績の数値と経営計画モデルの数値はほぼ一致し、実態を反映したモデルが構築できた。

経営計画モデルの演算結果から、無コーティング直播水稻技術は、慣行のカルパー直播に比べ所得増加（慣行直播比 10%）の可能性が認められた。同じく、エダマメ同時播種機は所得増加（慣行比 1.9%）の可能性がある。また、2 つの新技術を同時に導入すると、組合せ効果が生まれ、エダマメ作付面積の増加（14%）と所得の増加（12%）を実現できる可能性がある。

本稿における収益性（所得）の計算では、固定費が所得に含まれた数値になっている。実証経営における収益性の水準は高いとはいえないことから、省力化につながる機械や施設への行政的な支援が不可欠と考えられる。また、多くの集落営農で課題になっているように、実証経営でも経営主の後継者の見通しが未確定であり、従業員の技能や再委託農家のインセンティブが課題になっている。複合型生産を

可能とする技術構造が確立できれば、それを基盤とする経営管理体制の構築が求められる。

謝辞

本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて実施した。

The authors would like to thank Enago(www.enago.jp) for the English language review.

文献

- 秋田県農林水産部 (2014). 「作目別技術・経営指標」 (2014 年版)
- 長谷川航・梅本雅・大石亘 (2010). 「大分県北部平坦地域の水田作経営における水稻極早生品種導入の経営評価」『日本作物学会九州支部会報』 (76), 1-4.
- 中原秀人, 堀内久太郎 (1996). 「家族経営における水稻直播栽培導入の可能性—福岡県の大規模稲麦作経営を対象として—」『農業経営研究』34(3), 78-81.
- 大石亘 (2012). 「水田作経営における適用事例—園芸作導入と耕地規模拡大のシミュレーション分析—」短期集合研修「農業生産における技術と経営の評価方法」資料
- 塩谷幸治, 関正裕, 細川寿 (2012). 「水田作経営における耕うん同時畝立て播種作業機の大麦—大豆作汎用利用技術導入の評価」『農林業問題研究』48(1), 164-169.
- 土田志郎 (1992). 「良質米生産地帯における水田輪作の成立条件—線形計画法による稲・麦・大豆作経営のモデル分析—」『農業経営研究』30(2), 46-55.

注

- ¹農研機構生研支援センターの経営体強化プロジェクト「寒冷地北部における野菜導入とリモートセンシングの活用による大規模水田作経営体の収益向上

技術の実証」(2017～2019 年度, 研究代表は農研機構東北農業研究センター)

²中課題「ほ場の適正管理と早生エダマメ機械化体系を導入する経営体の収益に関する評価」のなかで分担している。

〔 令和元年 11 月 30 日受付
令和元年 12 月 13 日受理 〕

Economic evaluation of introduction of new technology in rural farming corporations

Direct sowing technology for uncoated rice and simultaneous sowing machine for green soybeans

Hiroki Ukawa¹, Masato Kurosawa², Kazuya Sasahara³, Osamu Inaba³

¹ Department of Agribusiness, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

² Division of Planning and Management, Akita Prefectural Agricultural Experiment Station

³ Division of Crop Production and Management Research, Tohoku Agricultural Research Center, NARO

In Akita Prefecture, agriculture is facing the challenge of converting to a mixed production structure and while ensuring profit to community farming corporations. We analyzed the economic aspects of the introduction of two new technologies, namely, direct sowing technology for uncoated rice and a simultaneous sowing machine for green soybeans. These were field-tested by the agricultural corporation Yamayuri. In our analysis, we developed a large-scale paddy field management programming model for a community farming corporation based on linear programming. The technical and profit coefficients of the management programming model were the results of field-testing. The management performance of the field test and management programming model were almost the same, and we constructed a model based on the actual situation. The calculations for the management programming model showed that the direct sowing technology for uncoated rice could increase incomes by 10% over conventional direct sowing. Similarly, the simultaneous sowing machine for green soybeans could increase incomes by 1.9% compared to conventional practices. Moreover, if two new technologies are introduced at the same time, a combined effect is produced, and the green soybean area will increase (14%), possibly increasing incomes (12%).

Keywords: community farming corporation, uncoated rice direct sowing, green soybean simultaneous sowing machine, linear programming model